REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA 3

Alécio Matos Pereira
Cledson Gomes de Sá
Danrley Martins Bandeira
(Organizadores)

Atena Editora
Ano 2021

REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA 3

Alécio Matos Pereira
Cledson Gomes de Sá
Danrley Martins Bandeira
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Assistentes editoriais
Natalia Oliveira
Flávia Roberta Barão
Bibliotecária
Janaina Ramos
Projeto gráfico
Natália Sandrini de Azevedo
Camila Alves de Cremo
Luiza Alves Batista
Maria Alice Pinheiro
Imagens da capa
iStock
Edição de arte
Luiza Alves Batista
Revisão
Os autores

2021 *by Atena Editora*
Copyright © Atena Editora
Copyright do texto © 2021 Os autores
Copyright da edição © 2021 Atena Editora
Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.
Open access publication by Atena Editora

Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Atena Editora
Ano 2021

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr.Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Atena Editora
Ano 2021

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde
Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias
Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
ProFª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes
Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª DrªFernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Atena Editora
Ano 2021

Referências, métodos e tecnologias atuais na medicina veterinária 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Indexação: Gabriel Motumu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Alécio Matos Pereira
Cledson Gomes de Sá
Danrley Martins Bandeira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R332 Referências, métodos e tecnologias atuais na medicina veterinária 3 / Organizadores Alécio Matos Pereira, Cledson Gomes de Sá, Danrley Martins Bandeira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-380-1
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.801212008

1. Medicina veterinária. I. Pereira, Alécio Matos (Organizador). II. Sá, Cledson Gomes de (Organizador). III. Bandeira, Danrley Martins (Organizador). IV. Título.
CDD 636

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena Editora
Ano 2021

Ciências Agrárias

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce,* ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Ciências Agrárias

Atena Editora
Ano 2021

APRESENTAÇÃO

No ramo da medicina veterinária é de grande importância a utilização das tecnologias e inovação, trazendo contribuições significativas e impactando de maneira positiva os diagnósticos, prognósticos, exames, fazendo com esses procedimentos sejam cada vez mais assertivos.

Essas inovações tecnológicas são promissoras e melhoram o desenvolvimento e o desempenho dos profissionais. Profissionais estes que atuam em diversas áreas da medicina veterinária, visto a amplitude do mercado atual.

Os profissionais buscam constantemente adquirir informações de forma segura e confiável e essa obra traz em seus capítulos técnicas, relatos de casos, levantamento, revisões de literatura, abordando diversos problemas enfrentados e abordando assuntos novos e recorrentes pelos profissionais da clínica veterinária no dia a dia de atuação.

Assim com essas inovações tecnológicas crescentes, o livro “Referências, Métodos e Tecnologias Atuais na Medicina Veterinária” aborda conteúdos amplos que visam melhorias na área clínica. Contendo 22 trabalhos, que abordam sobre análises, técnicas, práticas, revisões, relatos e inovações que são fundamentais para o desenvolvimento da medicina veterinária. Nesse contexto, busca-se proporcionar ao leitor informações técnicas, atuais e científicas que contribuam para o desenvolvimento, formação e entendimento. Desejamos uma excelente leitura.

Alécio Matos Pereira
Cledson Gomes de Sá
Danrley Martins Bandeira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 ..... **1**

A IMPORTÂNCIA DE UMA LIGA ACADÊMICA PARA O DISCENTE DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA: UMA REFLEXÃO SOBRE A EXPERIÊNCIA NA LIGA ACADÊMICA VETERINÁRIA DE ORTOPEDIA E FISIATRIA DA UFT

Fábio André Pinheiro de Araújo
Thalys Augusto de Araújo Lima
Willian Costa de Castro
João Heitor Bezerra de Freitas
Gabriel Silva Sobreira
Fernando Lacerda Santos
Sérgio Viniciu Silva Oliveira
Mikaele Correia Machado
Marcos Rodrigues da Silva
Rony Henrique da Silva Gonçalves
Romário Lucas Eustáquio Barbosa
Letícia Fernandes Doro
Yron Moreira Rodrigues
Tainá Thamiris Deitos Sei

https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120081

CAPÍTULO 2 ..... **12**

AMOSTRA CITOLÓGICA DE CÃO COM MASTOCITOMA E COINFECÇÃO POR *Hepatozoon* sp

Vanessa Isabel Leal Salvador Bizinotto
Larissa Nunes Oliveira
Paula Boeira Bassi
Maritssa Corrêa Caetano Afonso
Joely Ferreira Figueiredo Bittar
Eustáquio Resende Bittar

https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120082

CAPÍTULO 3 ..... **20**

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS MACRO E MICROSCÓPICAS DE RINS DE GATOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA ESTÁDIOS 3 E 4

Maiara Pepe Morais
Lara Carolina Mario
Jessica Borghesi
Juliana de Paula Nhanharelli
Maria Angelica Miglino

https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120083

CAPÍTULO 4 ..... **30**

ANÁLISE EM RELAÇÃO AO ÍNDICE DE FEBRE AMARELA NO ESTADO DO TOCANTINS ENTRE 2017-2018

Ana Vitória Lima Barbosa

Ana Paula Ferreira Gomes Arsego de Lima
Fábio Fabrício Silva Oliveira
Fernando Gabriel Lopes Murta

https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120084

CAPÍTULO 5 35

CONTAGEM DE POPULAÇÕES DE MICRORGANISMOS PSICROTRÓFICOS E VERIFICAÇÃO DE SUAS ATIVIDADES PROTEOLÍTICAS EM LEITE CRU REFRIGERADO

Matheus Noronha Marques
Ana Maria Centola Vidal
Danielle de Cássia Martins da Fonseca

https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120085

CAPÍTULO 6 46

EDUCAÇÃO EM SAÚDE: CONTRIBUIÇÕES DA MEDICINA VETERINÁRIA PARA ESTUDANTES DA REDE MUNICIPAL DE MINEIROS/GO

Eliz Oliveira Franco
Maria Júlia Gomes Andrade
Marina Vieira Silva
Monique Resende Carvalho
Elisângela Maura Catarino
Andresa de Cássia Martini
Eric Mateus Nascimento de Paula
Priscila Chediek Dall'Acqua

https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120086

CAPÍTULO 7 59

FITOTERAPIA NA MEDICINA VETERINÁRIA – USO DE SÁLVIA E TOMILHO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Vitória Xavier Cabral
Patrícia de Freitas Salla

https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120087

CAPÍTULO 8 64

LEPTOSPIROSE CAPRINA: ASPECTOS REPRODUTIVOS E ECONÔMICOS

Elisa Cristina Gonçalves Silva
Cláudia Sampaio Fonseca Repetti
Patricia Cincotto dos Santos Bueno
Rodolfo Claudio Spers
Fábio Fernando Ribeiro Manhoso
Raul José Silva Girio

https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120088

CAPÍTULO 9 75

Lernaeenicus longiventris PARASITADO POR ULOTRICHALES: RELATO DE CASO

Juliana Murasaki

Maiara Boieng
Flávia Zandoná Puchalski
Elizabeth Schwegler
Juliano Santos Gueretz

https://doi.org/10.22533/at.ed.8012120089

CAPÍTULO 10 80

LEVANTAMENTO DE CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA DA CLÍNICA VETERINÁRIA ICESP E A CORRELAÇÃO DA METODOLOGIA DIAGNÓSTICA UTILIZADA

Caroline Natália Campos Soares
Júlia Caroline de Oliveira Neres
Stephan Alberto Machado de Oliveira

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200810

CAPÍTULO 11 95

LEVANTAMENTO DE ECTOPARASITOS DE CÃES ATENDIDOS EM CLÍNICA VETERINÁRIA NA CIDADE DE MUZAMBINHO

Monique Dias Benedetti
Diana Cuglovici Abrão
Usha Vashist

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200811

CAPÍTULO 12 102

MAUS-TRATOS OU NEGLIGÊNCIA ANIMAL? ATUAÇÃO DO MÉDICO VETERINÁRIO EM SITUAÇÃO REAL

Bruna Porto Lara
Tábata Pereira Dias
Nielle Versteg
Katiellen Ribeiro das Neves
Laura Vieira Borges
Emanuelle Maciel Pederzoli
Gabriela de Carvalho Jardim
Helena Piúma Gonçalves
Joseana de Lima Andrades
Pâmela Caye
Marlete Brum Cleff

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200812

CAPÍTULO 13 110

MEDICINA DA CONSERVAÇÃO NA ESCOLA: ACESSIBILIDADE PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE JOVENS E CRIANÇAS

Thiago Francisco da Costa Solak
Milena Lozove Grein da Silva
Rhuann Carlo Viero Taques
Rodrigo Antonio Martins de Souza

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200813

CAPÍTULO 14 ..... **116**

PARASITOS DE TAMBAQUI DE CATIVEIRO COM POTENCIAL ZOONÓTICO EM RONDÔNIA, BRASIL

Mayra Araguaia Pereira Figueiredo
Wilson Gómez Manrique
Tales Henrique Lima Lopes
Larissa Simoni Domingos
Júlio Cesar Celestino Freitas
Ketly Lorrainy Rodrigues de Oliveira Lima

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200814

CAPÍTULO 15 ..... **124**

PERFIL SOCIOECONÔMICO E SANITÁRIO DE ABRIGOS DE ANIMAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM, ESTADO DO PARÁ

Fabrícia de Nazaré Freitas Costa
Fernando Augusto Cordeiro de Melo
Mairluce Teixeira Ferreira
Paulo Cesar Magalhães-Matos

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200815

CAPÍTULO 16 ..... **137**

PESQUISA DE *Plasmodium* spp. EM PRIMATAS NEOTROPICAIS QUE COEXISTEM COM HUMANOS NO MUNICÍPIO DE ROLIM DE MOURA, RONDÔNIA, BRASIL

Rayssa Kuster Klabunde
Nayna Letícia Tavares dos Santos
Adriano da Silva Gomes Coutinho
Silvia Maria Di Santi
Wilson Gómez Manrique
Mayra Araguaia Pereira Figueiredo

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200816

CAPÍTULO 17 ..... **148**

PRINCIPAIS ERROS OPERACIONAIS DE UM FLUXOGRAMA DE ABATE DE SUÍNOS DE UM FRIGORÍFICO SITUADO EM FORMIGA-MG

Felipe Leão Oliveira
Giovanna Medeiros Guimarães
João Victor Ferreira Campos
Leonardo Borges Acurcio

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200817

CAPÍTULO 18 ..... **159**

SAÚDE ÚNICA E CORONAVÍRUS: PRINCIPAIS FATORES ENVOLVIDOS E O BENEFÍCIO DA INTERAÇÃO HOMEM E ANIMAL DURANTE A PANDEMIA

Tatiana Champion
Danielli de Oliveira Loeve
Stefanie Lazzaretti
Julia Pereira da Silva

Tainá Minuzzo
Estela Dall'Agnol Gianezini

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200818

CAPÍTULO 19 169

TÉCNICAS ANESTESICAS APLICAVEIS NA CLÍNICA DE PEIXES ÓSSEOS E CARTILAGINOSOS

Diogo Sant'Anna Maués
Laura de Oliveira Camilo
Ísis Borges Corrêa
Alexandre José Tavolari Arnold
Renan Dias de Sousa
Gustavo Papareli Neri
Carlos Eduardo Malavasi Bruno

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200819

CAPÍTULO 20 182

TECNOLOGIAS DE CONSERVAÇÃO EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Ingrid Teresa Versiani Travessa Santana
Cecília Riscado Pombo

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200820

CAPÍTULO 21 200

TOXOPLASMOSE CONGÊNITA: PREVENÇÃO E CUIDADOS NECESSÁRIOS NO PERÍODO GESTACIONAL. UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Brenda Moraes Santos
Letícia Almeida de Oliveira
Aliny Cristhina da Silva Souza Buriti
Alliny Peres Siqueira
Bruna de Almeida Martins
Emília Samara Mariano Gonçalves
Mable Pedriel Freitas
Sinara Rodrigues de Sá
Thamires Augusta Magalhães
Adrielly Ferreira Carrijo

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200821

CAPÍTULO 22 207

UTILIZAÇÃO DE OZONIOTERAPIA NA HABRONEMOSE EQUINA – REVISÃO DE LITERATURA

Giovanna Oliveira Costa
Eric Mateus Nascimento de Paula
Andresa de Cássia Martini Mendes
Ísis Assis Braga

https://doi.org/10.22533/at.ed.80121200822

SOBRE OS ORGANIZADORES 217

ÍNDICE REMISSIVO 218

CAPÍTULO 1

A IMPORTÂNCIA DE UMA LIGA ACADÊMICA PARA O DISCENTE DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA: UMA REFLEXÃO SOBRE A EXPERIÊNCIA NA LIGA ACADÊMICA VETERINÁRIA DE ORTOPEDIA E FISIATRIA DA UFT

Data de aceite: 02/08/2021

Fábio André Pinheiro de Araújo
Coordenador docente da LAVOF, Professor Adjunto do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Thalys Augusto de Araújo Lima
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Willian Costa de Castro
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

João Heitor Bezerra de Freitas
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Gabriel Silva Sobreira
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Fernando Lacerda Santos
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Sérgio Viniciu Silva Oliveira
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Mikaele Correia Machado
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Marcos Rodrigues da Silva
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Rony Henrique da Silva Gonçalves
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Romário Lucas Eustáquio Barbosa
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Letícia Fernandes Doro
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Yron Moreira Rodrigues
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

Tainá Thamiris Deitos Sei
Membro discente da LAVOF, Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Araguaína, Tocantins

RESUMO: Tradicionalmente, as ligas acadêmicas estão vinculadas aos cursos de Medicina. Entretanto, outros cursos, principalmente os da área de saúde, estão criando suas próprias ligas. O curso de Medicina Veterinária já possui ligas acadêmicas em algumas universidades, porém ainda não é uma unanimidade nacional, sendo mais comum existirem grupos de estudo. A Medicina Veterinária é um curso em tempo integral com uma enorme quantidade de conteúdos e diversas áreas de atuação. No caso da Universidade Federal do Tocantins, há poucas disciplinas optativas e raras direcionam para áreas de especialidades do mercado de trabalho. Uma liga acadêmica visa promover aprimoramento do ensino por meio da imersão em uma área profissional e sanar demandas da sociedade ao propiciar atividades de vivência aos acadêmicos, caracterizando assim a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Neste contexto, o presente estudo qualitativo descritivo objetiva discorrer sobre a experiência discente e docente de integrarem a liga acadêmica veterinária de ortopedia e fisiatria, sua importância para os mesmos e os desafios de sua implantação na Universidade Federal do Tocantins.
PALAVRAS-CHAVE: Organizações estudantis. pedagogia. extensão. ensino. fisioterapia.

IMPORTANCE OF AN ACADEMIC LEAGUE FOR THE UNDERGRADUATE STUDENTS OF VETERINARY MEDICINE: A REFLECTION ON THE EXPERIENCE AT THE ACADEMIC LEAGUE OF VETERINARY ORTHOPEDICS AND PHYSIATRICS AT UFT

ABSTRACT: Traditionally, academic leagues are related to medical schools. However, other higher education courses, especially those in the health field, are creating their own leagues. The Veterinary Medicine course already has academic leagues in some brazilian universities, but it is not yet a national unanimity, being more common to have study groups. Veterinary Medicine is a full-time course with an enormous amount of content and several areas of expertise. In the case of the Universidade Federal do Tocantins, there are few optional disciplines that focus on areas of specialization in the labor market. An academic league aims to promote the improvement of teaching through immersion in a professional area and to solve society's demands by providing academic activities for students, thus characterizing the inseparability between teaching, research, and university extension. In this context, the present descriptive qualitative study aims to discuss the student and teaching experience of joining the Liga Acadêmica de Ortopedia e Fisiatria, their importance for them and the challenges of their implementation at the Universidade Federal do Tocantins.
KEYWORDS: Student organizations. pedagogy. universty extension. education. physiotherapy.

1 | INTRODUÇÃO

O curso de bacharelado em Medicina Veterinária é ministrado na maioria das universidades em tempo integral, geralmente no período da manhã e da tarde. O curso possui uma grande quantidade de conteúdos teóricos e práticos e eles geralmente são ministrados no período de cinco anos, sendo ao menos um semestre dedicado ao estágio curricular (BRASIL, 2003). Soma-se a isto a sobrecarga funcional do docente universitário, em especial o de instituições públicas. Em geral, as atividades docentes de ensino são acumulativas com atividades de cunho administrativo e assistenciais. Além disso, a pressão por produtividade em pesquisa consome o tempo que precisa ser dedicado às atividades de extensão e de ensino em programas de pós-graduação. Neste contexto, o docente fica com pouco ou nenhum tempo para exercer atividades pedagógicas e qualificar-se para tal (FERNANDES, 2001).

Apesar de não haver um conceito bem definido sobre o que são as ligas acadêmicas, Azevedo e Dini (2006, apud TORRES et al., 2008, p. 714) as definiram como "organizações estudantis nas quais um grupo de alunos decide se aprofundar em determinado tema e sanar demandas da população". Assim, os estudantes deveriam decidir o funcionamento da liga sob a orientação e supervisão de um ou mais professores. Azevedo e Dini (2006, apud TORRES et al., 2008, p. 714) ainda definem como atividades das ligas de medicina a assistência médica à população, cursos, aulas, pesquisa e atividades educativas e preventivas como forma de assistência à sociedade e aquisição de conhecimento.

O curso de Medicina Veterinária, assim como o de Medicina, possui os mesmos desafios com o agravante de ter áreas não relacionadas ao exercício da clínica e um ano a menos para o aprendizado do enorme conteúdo durante a graduação (BRASIL, 2003). Apesar de ainda pouco expressiva nos 413 cursos de Medicina Veterinária do Brasil, segundo dados do Ministério da Educação (E-MEC, 2019), as ligas acadêmicas veterinárias já são uma realidade. Na Universidade Federal do Tocantins (UFT), a Liga Acadêmica de Cardiologia foi a primeira relacionada ao curso de Medicina Veterinária de Araguaína, porém o projeto foi encerrado devido à saída do coordenador da instituição. Em 2018, a Liga Acadêmica Veterinária de Ortopedia e Fisiatria (LAVOF) foi então criada como programa de extensão e suas atividades iniciadas em 2019 após seleção dos membros discentes. As atividades desenvolvidas estão fomentando a formação de novas ligas neste curso, sendo a Liga Acadêmica Veterinária de Patologia (LAVEP) a mais recentemente criada.

As ligas acadêmicas são importantes ferramentas pedagógicas que contribuem para o aprendizado e formação profissional dos acadêmicos das área de saúde (PANOBIANCO et al., 2013; RAMALHO et al., 2012). Assim, o presente trabalho objetiva discorrer de forma reflexiva, embasada pela literatura, sobre as contribuições e desafios de uma liga acadêmica para o curso de Medicina Veterinária da UFT.

2 I METODOLOGIA

Este é um estudo qualitativo descritivo que faz uso do método dedutivo por meio da pesquisa bibliográfica e observação do desempenho dos discentes membros da liga ao longo de seis meses.

3 I LIGAS ACADÊMICAS E A UFT

3.1 As Ligas Acadêmicas e sua Relação com a Educação Superior

O princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão se fortaleceu com a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). A LDB, como é conhecida esta lei, definiu como a educação universitária deve ser conduzida na prática e na formação dos discentes. Salgado Filho (2007, apud TORRES et al., 2008, p. 715) concluiu que o resultado prático do estímulo ao conhecimento dos problemas do mundo seria evidenciado na assistência à comunidade por meio da prestação de serviços e estabelecendo-se com ela uma relação de reciprocidade. Estes são os mesmos princípios das atividades de extensão preconizados pela LDB (BRASIL, 1996), em que pesquisas e estudos acadêmicos chegam à sociedade com mais celeridade por meio da prática profissional. Assim, as ligas acadêmicas são uma atividade de extensão que propicia a integração multidirecional entre ensino, pesquisa e extensão (FERREIRA et al., 2011; HAMAMOTO FILHO et al., 2011).

3.2 As Contribuições das Ligas Acadêmicas para os Cursos de Saúde

As ligas acadêmicas historicamente vem contribuindo na formação de estudantes dos cursos da área de saúde (PANOBIANCO et al., 2013; RAMALHO et. al., 2012; TORRES et. al., 2008). Elas são um meio, dentro da realidade acadêmica, que propicia ao aluno o contato com a comunidade, colocando-o como promotor de saúde, transformando assim a realidade social da comunidade atendida pela instituição a qual pertence. Da mesma forma, as pessoas desta comunidade são também reconhecidas como atores nessa relação entre saúde e doença, trazendo à luz, para os alunos, uma visão dos aspectos psicossociais, ambientais e culturais envolvidos neste processo. Esta experiência auxilia no desenvolvimento do raciocínio científico e do senso crítico e no exercício da cidadania (HAMAMOTO FILHO et al., 2011; SALGADO FILHO, 2007, apud TORRES et al., 2008).

Cavalcante et al. (2018) ressaltaram inclusive a importância das ligas acadêmicas para a produção científica nacional. Os autores enfatizam que, apesar das ligas serem um fenômeno que eclodiu junto às reformas curriculares, as ligas acadêmicas preenchem lacunas de conhecimentos não encontrados nos currículos da graduação e, através de protagonismo e autonomia discentes, apresentam as áreas de atuação profissional de cada profissão. Cavalcante et al. (2018) concluíram ainda que a escassa literatura sobre

o assunto e a heterogeneidade destas organizações refletida dificulta a identificação das contribuições das ligas e se estas agem como preparatório para programas de especialização. Os mesmos desafios foram elencados por Torres et al. (2008), porem estes autores alertam para que as ligas não sirvam para "reprodução das distorções existentes na formação médica". Pelo contrário, devem ser contraponto aos vícios inerentes por meio do senso crítico despertado nos discentes.

Torres et al. (2008) destaca as seguintes contribuições de uma liga acadêmica para os estudantes de Medicina: oportunidade de fazer escolhas, ter iniciativas inovadoras, trocar experiencias, interagir com colegas e pacientes, aprendizado livre de pressão acadêmica e desenvolvimento de habilidades comportamentais dentro deste processo de ensino-aprendizagem. Panobianco et al. (2013), em seu estudo quantitativo descritivo transversal sobre as contribuições de uma liga acadêmica para a área de enfermagem, demonstraram a união entre ensino-aprendizagem por meio de atividades práticas tanto de discentes como de profissionais participantes na Liga de Prevenção e Combate ao Câncer.

3.3 Contribuições e Desafios da Liga Acadêmica Veterinária de Ortopedia e Fisiatria

A Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), definiu as Ligas Acadêmicas (LA) como "espaços dinâmicos de atuação proativa dos discentes de qualquer curso de graduação (...) orientados por docentes, desenvolvendo atividades em projetos de extensão e pesquisa nas diversas áreas do conhecimento, principalmente, na área da saúde" (UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2019). Na UFT, apesar das ligas serem programas de extensão, os dados não são precisos. No Campus de Palmas, há cerca de 17 ligas acadêmicas vinculadas aos cursos de Medicina, Enfermagem, Engenharias e Nutrição (SISTEMA DE INFORMAÇÃO E GESTÃO DE PROJETOS, 2019). Porém, o conselho de ligas acadêmicas de medicina da UFT (CONLIGA) agrega 20 ligas vinculadas apenas ao curso de Medicina (CENTRO ACADÊMICO EDUARDO MANZANO, 2019). Em Araguaína foram recentemente criadas duas ligas acadêmicas, ambas vinculadas ao curso de Medicina Veterinária. Ao contrário do Campus de Palmas, não há ainda um conselho de ligas, sendo mais independentes e com participação ativa de seus coordenadores e colaboradores.

No caso da Liga Acadêmica Veterinária de Ortopedia e Fisiatria (LAVOF), a criação dela ocorreu por iniciativa discente e cadastrada como programa de extensão em outubro de 2018. A iniciativa é, como o nome indica, uma atividade multidisciplinar. A ortopedia trata de afecções osteoarticulares (DENNY e BUTTERWORTH, 2000; SOUZA et al., 2011) e a fisiatria de reabilitação física (EGNER e BOCKSTAHLER, 2018). Desta forma, objetiva-se que os conhecimentos sejam plenos tanto para o aprendizado discente como para o serviço prestado à comunidade atendida. Os atendimentos ocorrem na Clínica Veterinária Universitária (CVU) da UFT e não apenas os residentes em Araguaína são atendidos na

unidade, mas há pacientes de municípios da região, inclusive de outros estados. A LAVOF, assim, colabora para a formação extensionista do aluno ao promover atendimento de pacientes fraturados ou com afecções do aparelho locomotor. Essas atividades corroboram o papel na extensão das ligas como citado por Hamamoto Filho et al. (2011) e Ferreira et al. (2011).

Apesar de Cavalcante et al. (2018) ressaltar a importância das ligas para a produção científica, esse papel ainda não foi plenamente desempenhado pela LAVOF. Porém, os dados de atendimentos estão sendo catalogados para publicações em eventos e periódicos científicos, além da preparação dos alunos para tal. É importante ressaltar que a LAVOF possui apenas seis meses de atividade discente e ainda está definindo seu papel no curso de Medicina Veterinária e na cidade de Araguaína. Muitos casos ortopédicos e neurológicos foram atendidos e já se observou um alto índice de atropelamentos intradomiciliares, o que representa um dado epidemiológico peculiar e importante do município.

Fernandes (2001) retrata a educação como uma prática social multidimensional e de realidades múltiplas e contraditórias. Ressalta que a docência universitária vem dando maior valor à formação pedagógica. De fato, como constatado por Fernandes (2001), o docente universitário também está sobrecarregado de tarefas institucionais além daquelas atividades restritas ao ensino dentro de sala de aula. A formação pedagógica, como dito por ela, amplia esse conceito e transforma a extensão e a pesquisa como formas de ensino efetivo, colaborando assim para uma aprendizagem sólida do conhecimento. Pode-se concluir que a docência universitária tem como desafio conciliar essas três atividades, podendo as ligas acadêmicas, como proposto por Ferreira et al. (2011), ser uma forma de superar este desafio.

A LAVOF auxilia no aprimoramento do ensino de clínica cirúrgica aos alunos, incentivando sua atuação em atividades práticas do cotidiano da CVU **(Figura 1 e 2)** e promovendo palestras e eventos de cunho técnico para discentes e profissionais internos e externos à UFT **(Figuras 3 e 4)**.

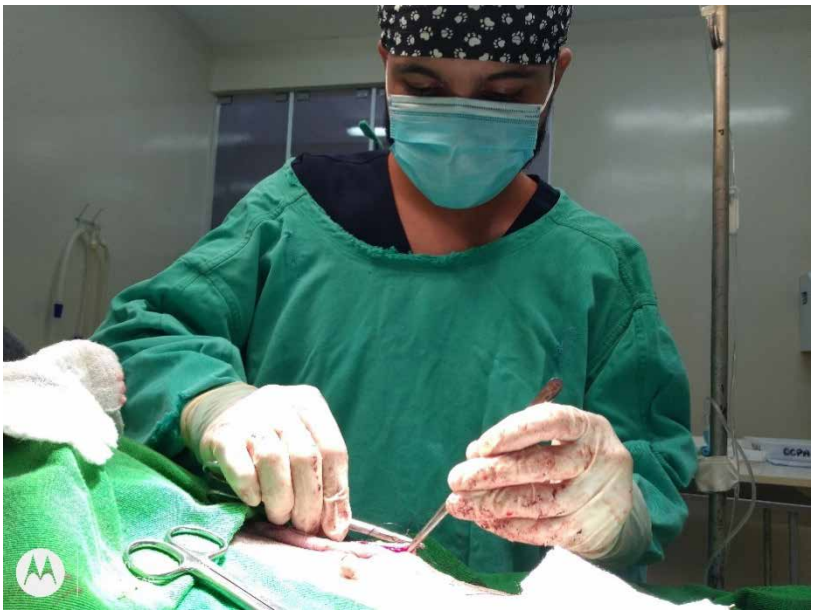


Figura 1: Membro da LAVOF executando de forma autônoma cirurgia de ovario-histerectomia (OHE) em gata sob supervisão docente. A habilidade cirúrgica e a segurança técnica foram obtidas precocemente pelo discente após acompanhar várias OHE da rotina hospitalar. (ARAÚJO FAP, 2020).

Figura 2: Discentes da UFT durante aula da disciplina Clínica Cirúrgica Veterinária. LAVOF permitiu ofertarmos serviço de ortopedia de forma a enriquecer a casuística acompanhada pelos estudantes. (ARAÚJO FAP, 2021).

Figura 3: Palestras e discussões aprofundam temas específicos e correlacionam conteúdo de outras disciplinas com as áreas temáticas da LAVOF, Ortopedia e Fisiatria. (ARAÚJO FAP, 2019).

A contribuição do orientador e dos colaboradores do programa (professores e profissionais) está além da simples supervisão, pois o conteúdo ministrado objetiva integrar os conhecimentos por meio da interdisciplinaridade. Assim, as áreas de anatomia animal, clínica médica, medicina integrativa, imaginologia são abordadas de forma complementar à ortopedia e à fisiatria.

Figura 4: Cartaz de divulgação de evento online promovido durante Pandemia de COVID-19. O evento contou com mais de 80 inscritos de várias regiões do país e com um inscrito da Colômbia. O evento online permitiu maior integração entre os participantes que um evento presencial e auxiliou na promoção da imagem da LAVOF bem como no contato com outras Ligas Acadêmicas de Veterinária. (Arte: OLIVEIRA SVS, 2020).

Ferreira et al. (2011) enfatizou a etimologia da palavra “liga”, forma substantivada do verbo ligar, ao realizar analogia com o papel das ligas acadêmicas e os desafios de ligar a universidade com a comunidade, de se criar vínculos entre os discentes e docentes, de unir os fragmentos curriculares para buscar o conhecimento de forma ativa. Estes são os mesmos desafios da LAVOF, uma liga acadêmica que busca estabelecer de forma indissociável as relações entre ensino, pesquisa e extensão no curso de Medicina Veterinária da UFT.

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Liga Acadêmica Veterinária de Ortopedia e Fisiatria (LAVOF) desempenha importante papel na consolidação do tripé universitário: ensino, pesquisa e extensão. A literatura sobre o assunto ainda é escassa, em especial para a área de Medicina Veterinária. Entretanto, as ligas acadêmicas veterinárias do Brasil enfrentam os mesmos desafios das ligas de outras áreas de saúde. Há uma certa liberdade em se conduzir as ligas acadêmicas nas instituições de ensino superior, porém é consenso que as ligas de saúde representam uma forma de atender às demandas da população por meio de assistência em saúde, caracterizando-as primordialmente como atividades de extensão.

As precauções que se deve ter é que a LAVOF e outras ligas da UFT não se tornem "cursos preparatórios" para provas de residência e aprimoramento profissional, fugindo assim do objetivo central de uma liga: conectar-se com a comunidade por meio de serviços prestados. Por fim, é nítida a contribuição das ligas para o processo ensino-aprendizagem do discente, a formação profissional e a pesquisa brasileira, como bem relatado nos diversos estudos citados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 1, de 18 de fevereiro de 2003. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Medicina Veterinária. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 fev. 2003. Nº. 37, Seção 1, p. 15-16.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Nº. 248, Seção 1, p. 27833-27842.

CENTRO ACADÊMICO EDUARDO MANZANO – CAEM. **Ligas Acadêmicas**. Disponível em: < https://www.caemuft.com.br/ligas-academicas>. Acesso em: 30 set. 2019.

DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. Tratamento das fraturas. In: **Cirurgia ortopédica em cães e gatos**. 4. ed. São Paulo: Roca, 2000. Seção 3, p. 64-125.

EGNER, B.; BOCKSTAHLER, B. Panorama mundial da fisiatria veterinária. In: LOPES, R. S. e DINIZ, R. **Fisiatria em Pequenos Animais**. São Paulo: Editora Inteligente, 2018. P. 18-19.

E-MEC. Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior – Cadastro e-MEC. Disponível em: <e-mec.mec.gov.br>. Acesso em: 29 set. 2019.

FERNANDES, C. M. B. Docência universitária e os desafios da formação pedagógica. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-182, 2001.

FERREIRA, D. A. V.; ARANHA, R. N.; SOUZA, M. H. F. O. Ligas acadêmicas: uma proposta discente para ensino, pesquisa e extensão. **Interagir: pensando a extensão**. n. 6, p. 47-51, 2011.

HAMAMOTO FILHO, P. T.; VENDITTI, V. C.; OLIVEIRA, C. C.; VICENTINI, H. C.; SCHELLINI, S. A. Ligas acadêmicas de medicina: extensão das ciências médicas à sociedade.**Revista Ciência em Extensão**, v. 7, n. 1, p.126-133, 2011

RAMALHO, A. S.; SILVA, F. D.; KRONENBERGER, T. B. et al. Ensino de anestesiologia durante a graduação por meio de uma liga acadêmica: qual o impacto no aprendizado dos alunos?. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 62, n. 1, p. 63-73, 2012.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO E GESTÃO DE PROJETOS – SIGPROJ. **Consultas**. Disponível em: <http://sigproj.ufrj.br> Acesso em: 30 set. 2019.

SOUZA, M. M. D. et al. Afecções ortopédicas dos membros pélvicos em cães: estudo retrospectivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.5, p. 852-857, mai. 2011.

TORRES, A. R.; OLIVEIRA, G. M.; YAMAMOTO, F. M.; LIMA, M. C. P. Ligas acadêmicas e formação médica: contribuições e desafios. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 12, n. 27, p. 713-720, 2008**.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Pró-reitoria de Extensão. **Ligas acadêmicas UNIVASF**. Disponível em: < http://proex.univasf.edu.br/ligas-academicas-univasf>. Acesso em: 30 set. 2019.

CAPÍTULO 2

AMOSTRA CITOLÓGICA DE CÃO COM MASTOCITOMA E COINFECÇÃO POR *Hepatozoon* sp

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 11/06/2021

Vanessa Isabel Leal Salvador Bizinotto
Hospital Veterinário de Uberaba
Uberaba – Minas Gerais
http://lattes.cnpq.br/7878264325146597

Larissa Nunes Oliveira
Universidade de Uberaba
Uberaba – Minas Gerais
http://lattes.cnpq.br/9706600802546463

Paula Boeira Bassi
Bassi VetLab
Canoas – Rio Grande do Sul
http://lattes.cnpq.br/3066826279979444

Maritssa Corrêa Caetano Afonso
Hospital Veterinário de Uberaba
Uberaba – Minas Gerais
http://lattes.cnpq.br/3314186730934745

Joely Ferreira Figueiredo Bittar
Universidade de Uberaba
Uberaba – Minas Gerais
http://lattes.cnpq.br/2793186283755435

Eustáquio Resende Bittar
Universidade de Uberaba
Uberaba – Minas Gerais
http://lattes.cnpq.br/0073912487490945

RESUMO: Mastocitoma é uma neoplasia de células redondas (mastócitos) frequente observada em cães adultos e localizada em membros, cabeça e tronco de forma cutânea. Seu diagnóstico citológico é baseado na visualização de mastócitos atípicos com variável presença de grânulos citoplasmáticos, núcleo centralizado redondo a ovalado, nucléolos múltiplos ou único, cromatina uniforme e, quando agressivos, presença de figuras de mitose e macrocariose. Pacientes oncológicos comumente apresentam queda de imunidade, tornando-se susceptíveis à infecções por hemoparasitas como *Hepatozoon* sp. que são comumente diagnosticados durante a leitura do esfregaço sanguíneo como estruturas ovaladas intraleucocitárias. Neste contexto, o presente trabalho visa relatar o caso de uma amostra citológica de mastocitoma coinfectada por *Hepatozoon* sp.

PALAVRAS-CHAVE: Neoplasia de células redondas; Hepatozoonose; Neoplasia de mastócitos.

CYTOLOGICAL SAMPLE OF CANINE AFFECTED BY MASTOCITOMA AND COINFECTION BY *Hepatozoon* sp

ABSTRACT: Mastocytoma is a round cell neoplasma (mast cells) common in adult dogs, common in cutaneous location of limbs, head and trunk. The cytological diagnosis is based on the visualization of atypical mast cells with variable presence of cytoplasmic granules, round to oval centralized nucleus, miltiple of single nucleoli, uniform chromatin and, when aggressive, presence of mitotic and macrocariosis figures. Cancer patients commonly have a drop in immunity, making them susceptible to infection. Hepatozoonosis is commonly diagnosed in dogs

through the identification of intraleukocyte oval strutures during the Reading of the blood smear, and it is possible to visualize such structures in peripheral blood analysis in cases of high parasitemia. The presente study aims to report the case of a cytological sample of mast cell tumor co-infected with *Hepatozoon* sp.
KEYWORDS: Round cell neoplasm; Hepatozoonosis; Mast cell neoplasm.

1 I INTRODUÇÃO

Mastócitos são células multifuncionais do sistema imune habituais de tecido conjuntivo, caracterizadas pela presença de pigmentos intracitoplasmático com substâncias bioativas (heparina, TNF-α, fator de ativação plaquetária, histamina, fatores quimiotáticos, entre outros). Suas funções englobam atividades sentinelas à inflamações, respostas imunes (adquiridas e inatas) e processos alérgicos, nos quais pode desenvolver atividades fagocitárias e como mediador em recrutamento das células de defesa (COSTA-CASAGRANDE et al, 2008).

A multiplicação desordenada dos mastócitos pode originar o mastocitomas, uma neoplasia cutânea maligna originária de células redondas, a qual representa entre 7 e 12% das neoplasias cutâneas caninas, afetando normalmente cães adultos (idade média entre 8 – 9 anos), sem predileção sexual (CUNHA et al, 2017). Algumas raças (como boxer, boston terrier, bull terrier, labrador retriver, pug e golden) são relatadas como predispostas à essa neoplasia (RECH et al, 2004).

A etiologia desse processo neoplásico ainda é controversa, porém as teorias mais estudadas tem sido o desenvolvimento a partir de processos virais, nos quais partículas virais foram identificadas em exames estruturais das células, e mutações genéticas em receptores de membrana, as quais podem estar relacionadas com inflamações crônicas (COSTA-CASAGRANDE et al, 2008).

Pacientes portadores normalmente são assintomáticos, obtendo como queixa clínica a presença de conformações cutâneas volumosas. Os nódulos cutâneos podem se apresentar em qualquer região corporal, porém o tronco e os membros possuem maior incidência. A apresentação macroscópica pode ser de maneira isolada ou múltipla, com ou sem presença de alopecia local e tamanho variável entre milímetros e centímetros. O diagnóstico é determinado com a correlação ente os sinais clínicos/exame físico e análise tumoral por meio da citologia ou histologia (COSTA-CASAGRANDE et al, 2008).

A análise citológica possui coleta pouco invasiva, rápida análise e baixo custo, o que possibilita uma boa triagem diagnóstica. Uma vez que mastocitomas são neoplasias de origem das células redondas e possuem alta esfoliação, há facilidade na coleta para análise citopatológica. O método de eleição para esse tipo celular é a punção aspirativa por agulha fina (COWELL et al, 2009).

Um dos aspectos mais marcantes da coleta de nódulos de mastocitomas é o processo de degranulação, no qual há liberação das substâncias bioativas, o qual gera aumento

significativo do tamanho da lesão, bem como aumento de temperatura local, edema e eritrema, processo conhecido como sinal de Darrier. O processo apresentado pode alterar significativamente a morfologia típica dos mastócitos, podendo gerar dificuldade na análise citopatológica, bem como na classificação de malignidade por diferenciação celular. Além disso, processos de degranulação geram liberação exacerbada de histaminas, as quais podem ocasionar hipotensão e choque (COSTA-CASAGRANDE et al, 2008).

O exame histopatológico necessita de invasibilidade da coleta (em concordância à análise de células tumorais à margem do nódulo), maior valor financeiro agregado à análise e definição com exatidão à definição de origem, classificação e determinação do grau da neoplasia analisada, o que possibilita um diagnóstico definitivo (COSTA-CASAGRANDE et al, 2008).

Apesar da alta correlação analítica entre análise citológicas e histológicas na determinação de mastocitomas, é necessária realização do exame histopatológico para fidedigna graduação do tumor e eventual avaliação de preservação de margem de extirpação cirúrgica, o que é imprescindível para estadiamento e delimitação do tratamento (PELETEIRO et al 2011).

A terapêutica aplicada aos mastocitomas deve ser por excisão cirúrgica, visando ampla margem de segurança na exérese, e aplicações radioterápicas, quimioterápicas, eletroquimioterapias e/ou uso de corticoides para controle da neoplasia. A pesquisa por outros nódulos é recomendada, visto que esse tipo de neoplasia possui alto potencial metastático (PELETEIRO et al 2011).

Pacientes oncológicos são imunossuprimidos, mesmo antes do estabelecimento de terapias para combate à neoplasia, o que pode ocasionar no desenvolvimento de hemoparasitoses nesses animais (STRACK et al, 2021).

A hepatozoonose é uma doença causado pelo protozoário *Hepatozoon* spp., o qual é transmitido aos hospedeiros definitivos (carnívoros domésticos e selvagens) através de artrópodes, principalmente carrapatos (*Rhipicephalus sanguineus*). O ciclo de contaminação engloba o repasto sanguíneo do carrapato em um animal infectado (ingestão de cistozoítos) e ingestão do vetor (contaminado por oocistos esporulados) por parte do hospedeiro definitivo, sendo a prevalência dessa afecção em zonas rurais (STRACK et al, 2021).

O ciclo evolutivo da hepatozoonose dura cerca de 28 dias. A infecção é instalada após liberação do protozoário no intestino do animal em forma de esporozoítos, os quais atravessam a parede intestinal e atingem corrente sanguínea, onde inicia-se a invasão às células mononucleares e consequente disseminação por via hematógena e linfática, principalmente para medula óssea, linfonodos e baço, onde o protozoário atinge a forma de merogonia com evolução para os merontes (macromezoítos e micromerontes). Macromerozoítos são responsáveis pela invasão aos tecidos para formação de novas formas infectantes, enquanto micromerontes invadem as células de defesa do organismo,

sofrem evolução e completam o ciclo evolutivo dentro do hospedeiro intermediário (DOMONER et al, 2013).

Os sinais clínicos englobam apatia, anorexia, hipertermia, diarreia, mucosas pálidas e linfadenopatia, correlacionados ao histórico de presença de ectoparasitos no paciente. O diagnóstico pode ser feito por meio de testes moleculares (PCR), porém o principal método é pela pesquisa do hemoparasito em esfregaço sanguíneo, na qual gamontes são visualizados em leucócitos, principalmente em monócitos e neutrófilos (DUARTE et al, 2016).

O tratamento ainda é controverso. É proposto o uso de dipropionato de imidocarb, o qual não tem apresentado bons resultados contra o agente de maneira isolada; a correlação com o uso de tetraciclinas ou doxiciclina possui bons resultados, assim como a combinação de trimetoprima, clindamicina e sulfadiacina. O controle dos sintomas secundários à infecção (antitérmicos, antieméticos e antiinflamatórios) pode ser necessário (HONÓRIO et al, 2017).

O presente trabalho visa relatar a análise citológica de um cão da raça fox paulistinha, fêmea, de oito anos, não castrada, domiciliada em fazenda, que apresentava um nódulo em região lateral da tíbia em membro pélvico direito com evolução rápida e sem algia local (Figs 1A,B). Macroscopicamente, o nódulo se apresentava único, firme, hiperêmico, com aproximadamente 2 centímetros de diâmetro e evolução de crescimento de dias.

Para auxílio diagnóstico, foi realizada análise citológica do aumento de volume queixado. Para tal, realizou-se antissepsia local com álcool 70% e a coleta do material por punção aspirativa por agulha fina. Este método de coleta possibilita alta esfoliação celular, independente da origem do aumento de volume (inflamatório, infeccioso ou neoplásico), o que torna a técnica abrangente para análise (COWELL et al, 2009).

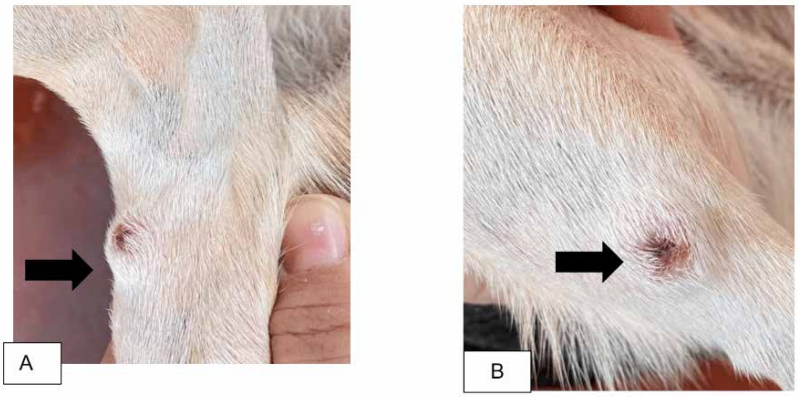


Figura 1: Aspecto macroscópico de lesão (seta preta) (A) em aspecto nodular único, avermelhado e com aproximadamente 2 centímetros de diâmetro (B), em membro pélvico direito.

O material puncionado foi depositado na lâmina de vidro e preparado com a técnica de squash, na qual a parte aspirada foi expelida na lâmina e sobrepoe-se outra lâmina de vidro sobre a secreção; fez-se leve pressão entre as lâminas, e deslizou a segunda lâmina até separar-se da primeira. Esse tipo de técnica permite distribuição homogênea do material e proporciona pouca ruptura celular, mostrando-se ideal para esse tipo de análise (COSTA-CASAGRANDE et al, 2008). Posteriormente foi corada com Panótico Rápido® conforme recomendado por Peleteiro e colaboradores (2011) e a leitura foi realizada em microscópio ótico Nikon® E200 no aumento de 100x.

Segundo Peleteiro e colaboradores (2011) os mastócitos possuem elevadas concentrações de radicais ácidos intragranulares, os quais podem se apresentar em colorações diferentes a depender da penetração do corante utilizado na confecção da lâmina. O método preferencial à coloração é pela técnica de Giemsa, a qual facilita a visualização dos grânulos. Outras técnicas, como a Diff-Quick, podem comprometer a análise granular, tornando a diferenciação entre outras neoplasias de origem de células redondas dificultada; para evitar tal situação, recomenda-se a fixação da lâmina por 1 minuto em metanol (COSTA-CASAGRANDE et al, 2008).

A coloração pelo método Romanowsky não é indicada pela má coloração dos grânulos dos mastócitos, a qual pode ser substituída pela Giemsa ou azul de toluidina, os quais propiciam o destaque dos grânulos metacromáticos, porém podem apresentar maior quantidade de artefatos na coloração. O Panótico Rápido® propicia boa visualização das células e possui bom custo-benefício comparado aos demais métodos (PELETEIRO et al 2011).

Na análise citológica, foram visualizados mastócitos (células ovaladas) com presença variável de grânulos metacromáticos com núcleo centralizado com variações entre redondo à ovalado, nucléolos evidentes com apresentações únicas ou múltiplas e cromatina tendencialmente uniforme. O fundo da lâmina apresenta-se eosinofílico em decorrência da ruptura de mastócitos na confecção da amostra. Os critérios de malignidade por análise citológica englobam anisocitose, anisocariose/macrocariose, presença de figuras de mitose e facilidade de diferenciação dos mastócitos, sendo os mais diferenciados correlacionados ao menor potencial maligno (PELETEIRO et al, 2011).

Microscopicamente, a amostra coletada apresentou moderada celularidade, com predomínio de células redondas contendo moderada quantidade de grânulos metacromáticos (mastócitos bem diferenciados em mais de 50% da população); citoplasma basofílico; núcleos grandes, centralizados e redondos com cromatina finamente agregada e nucléolos proeminentes (alguns múltiplos) e grandes (macronucleose). Presente marcante de anisocitose e anisocariose; raras figuras de mitose e células binucleadas. Em menor quantidade, presença de neutrófilos degenerados, macrófagos e células epiteliais anucleadas, algumas com núcleo picnótico. Fundo intensamente granular acidofílico e presença frequente de eritrócitos; discreta presença de barras de queratina. Houve

visualização de estrutura ovalada intraleucocitária sugestiva de *Hepatozoon* sp.

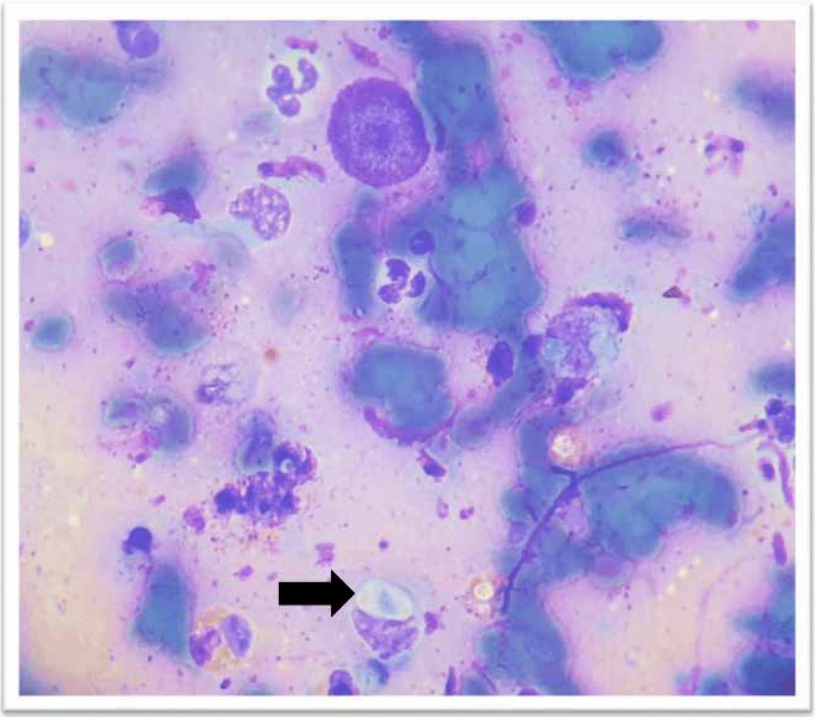


Figura 2: Fotomicrografia (aumento de 100x) de análise citopatológica corada por panótico rápido. Amostra com presença de célula redonda em arranjo individual com intensa quantidade de grânulos metacromáticos, núcleo grande, centralizado e redondo, cromatina finamente agregada e nucléolo grande (macronucleose) (seta branca); presença de neutrófilos degenerados e, ao fundo, eritrócitos; presença de estrutura ovalada intraleucocitária sugestiva gamonte de Hepatozoon sp. (seta preta).

A análise citológica evidenciou características sugestivas de mastocitomas bem diferenciado com coinfecção por *Hepatozoon* sp. A proprietária do animal relatou que era feito o controle de ectoparasitas, porém ele possivelmente desenvolveu a hepatozoonose em decorrência da alta possibilidade de adquirir parasitas externos (como o *Rhipicephalus sanguineus*) em decorrência de seu local de moradia (área rural). Tendo em vista que não é necessária a picada do agente transmissor, e sim a ingestão, o controle externo de ectoparasitas não exclui a possibilidade de ingestão de carrapatos.

A hepatozoonose é uma afecção silenciosa e normalmente subclínica, sendo normalmente diagnosticada como achado em hemograma. Há relato de percepção de gamontes de *Hepatozoon* sp. em análise citológica de tumor venéreo transmissível (ERTEL et al, 2012) e linfossarcoma de Sticker (STRACK et al, 2021). Sugere-se que a presença de inclusões sugestivas de *Hepatozoon* sp. presentes em análises citológicas de neoplasias seja em decorrência da alta carga parasitêmica.

Tendo em vista que a hepatozoonose tende a ser uma doença com baixa parasitemia, é proposta a teoria de que a visualização dessas estruturas em análises citológicas de processos neoplásicos sejam na verdade em decorrência de possíveis punções em capilares no local da coleta, o que pode ser justificado pela presença de eritrócitos e células de defesa nos esfregaços (DUARTE et al, 2016).

O animal realizou tratamento com dipropionato de imidocarb 5 mg/Kg e doxiciclina 10 mg/Kg, como proposto pela literatura (CUNHA et al, 2017). A quimioterapia foi preconizada, porém não autorizada pelo tutor.

2 I CONCLUSÕES

Pacientes portadores de neoplasias são susceptíveis à coinfecções por Hepatozoon sp., sendo possível identifica-lo em amostras citológicas POR HEPATOZOON SP, SENDO POSSÍVEL IDENTIFICÁ-LO EM AMOSTRAS CITOLÓGICAS tumorais.

REFERÊNCIAS

PELETERIO, Maria da Conceição; MARCOS, Ricardo; SANTOS, Marta; CORREIA, Jorge; PISSARRA, Hugo; CARVALHO, Tânia. **Atlas de Citologia Veterinária**. 1 ed - Lisboa:Lidel, 2011.

Grandi F, Bessera HEO, da Costa LD. 2014. **Citopatologia veterinária diagnóstica**. MedVet: 80-82.

COWELL, Rick L; TYLER, Ronald D.; MEINKOTH, James H.; DeNICOLA, Dennis B. **Diagnóstico citológico e hematologia de cães e gatos**. 3 ed – São Paulo:MedVet, 2009.

COSTA-CASAGRANDE, T.A.; ELIAS, D.S.; MELO, S.R.; MATERA, J.M. **Estudo retrospectivo do mastocitoma canino no serviço de cirurgia de pequenos animais – Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**. Archives of Veterinary Science, v.13, n.3, p.176-183, 2008.

Thrall MA, Weiser G, Allison RW, Campbell TW. 2015. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária.** Guanabara Koogan, 2: 51-61. Tyler RD, Meinkoth JH, DeNicola DB. 2009.

STRACK, Adriane; CONTE, Fernanda; GÜSCHOW, Maria Eduarda Ronzani; MENEGATT, Jean Carlo Olivo; VEIGA, Angela Patricia Medeiros; PEREIRA, Marcy Lancia. **Hepatozoonose canina associada a quimioterapia para linfossarcoma de Sticker em Santa Catarina, Brasil**. Ciência Animal, v.31, n.1, p.169-175, 2021.

Domoner LC, Antunes JMAP, O´Dwyer LH. **Hepatozoonose canina no Brasil: Aspectos da biologia e transmissão**. Veterinária e Zootecnia, v.20, n.2, p.193-202, jun, 2013.

ERTEL, Vivian; MARTINS, Danieli B.; LOPES, Sonia T. A.; CORRÊA, Marcos M. B; VALANDRO, Marilia A.; STEFANELLO, Carine R. **Inclusão de *Hepatozoon* em células de tumor venéreo transmissível canino**. Archives of Veterinary Science, v. 17, (supl.) resumo 144, 2012.

HONÓRIO, Tiago Gonçalves Azevedo de Fonseca, ARAÚJO, Estéfane Kelly Dias, LIMA, Lilian Tupinambar dos Reis, Da SILVA, Mayara Galeno, FONSECA, Ana Paula Barros, COSTA, Sérgio Diego Passos, NETO, José Bispo de Souza. **Infecção por *Hepatozoon* sp. em canino doméstico: relato de caso**. Pubvet – Medicina Veterinária e Zootecnia, v.11, n.3, p.272-275, mar, 2017.RECH, R.R; GRAÇA, D.L.; KOMMERS, G.D.; SALLIS, E.S.V.; RAFFI, M.B.; GARMATZ, S.L. **Mastocitoma cutâneo canino: estudo de 45 casos**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.56, n.4, p.441-448, 2004.DUARTE, S.C.; PARENTE, J.A.; SILVEIRA NETO, O.J.; JAYME, V.S.; BASTOS, T.S.A.; LINHARES, G.F.C. **Molecular diagnosis of Hepatozoon canis in syntomatic dogs in the city of Goiania, Goiás, Brasil**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.68, n.6, p.1431-1439, 2016.

CUNHA, S.C.S.; CORGOZINHO, K.B.; VALGA, S.; FERREIRA, A.M.R. **Tratamento de um mastocitoma de alto grau na língua de um cão por meio de radioterapia e quimioterapia: relato de caso.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.69, n.01, fev, 2017.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS MACRO E MICROSCÓPICAS DE RINS DE GATOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA ESTÁDIOS 3 E 4

Data de aceite: 02/08/2021

Data de submissão: 06/07/2021

Maiara Pepe Morais
Setor de Anatomia dos Animais Silvestres e Domésticos, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo
FMVZ / USP
São Paulo, Brasil
http://lattes.cnpq.br/9260109912809367

Lara Carolina Mario
Setor de Anatomia dos Animais Silvestres e Domésticos, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo
FMVZ / USP
São Paulo, Brasil
http://lattes.cnpq.br/6924188058881277

Jessica Borghesi
Setor de Anatomia dos Animais Silvestres e Domésticos, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo
FMVZ / USP
São Paulo, Brasil
http://lattes.cnpq.br/0955964184114537

Juliana de Paula Nhanharelli
Setor de Anatomia dos Animais Silvestres e Domésticos, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo
FMVZ / USP
São Paulo, Brasil
http://lattes.cnpq.br/5403691320725674

Maria Angelica Miglino
Setor de Anatomia dos Animais Silvestres e Domésticos, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo
FMVZ / USP
São Paulo, Brasil
http://lattes.cnpq.br/0806064137922471

RESUMO: A doença renal crônica (DRC) é uma das principais enfermidades que acometem os felinos. A doença pode acometer gatos de todas as idades, mas o mais comumente visto são gatos de meia idade a idosos. Os tratamentos são direcionados ao manejo das complicações implicadas pela doença, desacelerando sua progressão. Deve ser feito o tratamento suporte para melhorar a qualidade e prolongar a vida do paciente. As terapias celulares foram propostas a fim de trazer alternativas aos tratamentos paliativos já preconizados. Para a realização deste estudo, foram utilizados rins de gatos adultos com DCR os quais vieram a óbito e foram doados pelos tutores dos animais. Este material foi analisado macroscopicamente e microscopicamente mediante microscopia de luz e microscopia eletrônica de varredura. Os rins dos gatos afetados pela DRC mostraram-se com fibrose aparente e um dos rins apareceu menor do que o outro. A estrutura renal geral macroscópica e microscopicamente apresentou-se alterada justificando a perda da função.

PALAVRAS-CHAVE: Patologias renais; doença renal crônica; microscopia; metanefro; morfologia.

ANALYSIS OF MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC CHARACTERISTICS OF CAT KIDNEYS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE STAGES 3 AND 4

ABSTRACT: Chronic kidney disease (CDK) is one of the major diseases affecting felines. The disease can affect cats of all ages, but the most commonly seen are cats from middle age to seniors. The treatments are directed to the management of the complications implied by the disease, slowing its progression. Support treatment should be done to improve quality and extend the life of the patient. Cellular therapies were proposed in order to bring alternatives to the already recommended palliative treatments. For the accomplishment of this study, kidneys of adult cats with CKD were used, the animals died and were donated by its tutors. This material was analyzed macroscopically and microscopically by light microscopy and scanning electron microscopy. The kidneys of cats affected by CKD showed apparent fibrosis and one kidney appeared smaller than the other. The general renal structure, macroscopically and microscopically, was altered, justifying the loss of function.

KEYWORDS: Renal pathologies; chronic kidney disease; microscopy; metanephro; morphology.

1 I INTRODUÇÃO

A doença renal crônica é uma das principais enfermidades que acometem os felinos. A doença é principalmente encontrada em gatos idosos acima de 10 anos e a taxa de óbito desses animais pode chegar a 49% (LESS, 2004; KING et al., 2007; POLZIN, 2007; CHEW et al., 2011; BARTGES, 2012; BANFIELD, 2017).

Segundo dados apresentados pela Associação Brasileira de Indústrias de Produtos para Animais de Estimação (Abinpet), em 2013 a sociedade gastou em média 15,2 bilhões com a saúde dos pets no país. Particularmente á espécie felina os dados demonstram que, 17,7% dos domicílios do País possuíam pelo menos um gato (IBGE 2013). De acordo com a American Humane Association (2012), as doenças renais em felinos estão entre as de maior ocorrência nas clinicas veterinárias, sendo a causa mais comum de morte em gatos idosos, a doença renal crônica; um em cada doze gatos apresentam essa afecção (SENSU, 2014). A rede de hospitais veterinários Banfield dos Estados Unidos apresentou dentre todos os pacientes atendidos em 2010, 1,5% de pacientes diagnosticados com doença renal crônica. Destes 81% apresentavam idades iguais ou superiores a 10 anos.

A doença pode acometer gatos de todas as idades (LESS, 2004; BARTGES, 2012; BANFIELD, 2017) mas o mais comumente visto são gatos de meia idade a idosos. O número de animais afetados tende a aumentar em relação a idade. Assim é estimado que por volta de 20-50% dos gatos com mais de 15 anos de idade tem ou terão algum grau de doença renal crônica. A doença é três vezes mais frequente em gatos do que em cães.

O estadiamento da doença renal crônica ocorre pós diagnóstico e facilita o direcionamento do tratamento e monitoração da doença. A doença é classificada numa escala de 1 a 4, sendo crescente a gravidade da mesma. O primeiro critério para o estadiamento é a concentração de creatinina no sangue, sendo que na sequencia realiza-

se o subestadiamento por proteinúria e também por pressão sanguínea (IRIS, 2019).

Os tratamentos são, portanto, direcionados ao manejo das complicações implicadas pela doença renal crônica. Sabendo-se que atualmente a doença renal crônica não tem cura e não é uma doença reversível, deve ser feito o apropriado tratamento suporte para melhorar a qualidade e prolongar a vida do paciente desacelerando a progressão da doença (KING et al., 2007; RUFATO et al., 2011; POLZIN, 2013).

2 I MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, foram utilizados rins de gatos adultos com DCR os quais vieram a óbito e foram doados para esta pesquisa pelos tutores dos animais no Hospital Veterinário da Universidade de Santo Amaro HOVET/UNISA.

Todos os animais utilizados encontravam-se com doença renal crônica em estágio avançado - estádios 3 ou 4 – e possuíam alterações na morfologia renal.

2.1 Análise macroscópica

Os rins de gatos adultos com DCR foram avaliados macroscopicamente quanto a sua estrutura, ao seu aspecto físico, comprimento, largura e cor. E assim que definido o estágio do doente, foram realizados procedimentos de caracterização celular.

2.2 Microscopia de luz

Os rins foram fixados em solução de paraformoldeído 4% e glutaraldeído 2,5%. Após a fixação o material foi lavado em tampão fosfato, seguido de desidratação em uma série de etanóis em concentrações crescentes (de 70 a 100%), seguido de diafanização em xilol, para então serem embebidos em similar de parafina (Histosec) (TOLOSA et al., 2003).

Os blocos foram submetidos à microtomia em micrótomo automático (Leica, RM2165, Germany) obtendo-se cortes de 5 μm, os quais foram aderidos em lâminas histológicas e deixados em estufa a 60º C. Após serem desparafinizados, os cortes foram corados seguindo-se técnicas rotineiras de coloração de tecido, usando a coloração de Hematoxilina e Eosina e Tricromio de Masson. Em seguida, as lâminas foram analisadas e as características morfológicas encontradas fotodocumentadas.

3 I RESULTADOS

3.1 Análise clínica e laboratorial utilizada para a classificação dos animais com doença renal crônica

Os animais utilizados no estudo realizavam tratamento clínico anterior ao óbito por complicações da doença. As dosagens de ureia e creatinina séricas estão descritas na tabela 1.

ANIMAL	IDENTIFICAÇÃO	BIOQUÍMICA SANGUÍNEA	ESTÁDIO DA DRC
Animal 1	Fêmea 13 anos SRD	Ureia: 241,100 mg/dl (42 - 64 mg/dl) Creatinina: 3,450 mg/dl (0,5 - 1,6 mg/dl)	3
Animal 2	Fêmea 10 anos SRD	Ureia: 539,500mg/dl (42 - 64 mg/dl) Creatinina: 11,700mg/dl (0,5 - 1,6 mg/dl)	4
Animal 3	Fêmea 7 anos SRD	Ureia: 194,200 mg/dl (42 - 64 mg/dl) Creatinina: 5,060 mg/dl (0,5 - 1,6 mg/dl)	4

Além dos exames compatíveis com DRC, os animais apresentavam achados como desidratação, perda de peso, pelame opaco e alteração gástricas como anorexia e êmese e hipertensão na avaliação clínica, compatíveis com a doença e reforçando o diagnóstico laboratorial.

3.2 Caracterização morfométrica, macro e microscópica dos rins com drc estádios 3 e 4

Os rins direito e esquerdo dos animais foram avaliados morfometricamente e as características obtidas para os mesmos foram descritas na tabela 2.

ANIMAL 1		
Mensuração	**Rim Direito**	**Rim Esquerdo**
Largura	2,5 cm	1,5 cm
Comprimento	3,1 cm	2,1 cm
Espessura	2 cm	1,3 cm
Volume	10 ml	3,5 ml
Peso	11,6 g	3,4 g
ANIMAL 2		
Mensuração	**Rim Direito**	**Rim Esquerdo**
Largura	1,8 cm	1,6 cm
Comprimento	3,8 cm	2,5 cm
Espessura	1,2 cm	1,2 cm
Volume	7 ml	3,7 ml
Peso	9,1 g	4,5 g
ANIMAL 3		
Mensuração	**Rim Direito**	**Rim Esquerdo**
Largura	2,9 cm	2,5 cm

Comprimento	3,5 cm	3,5 cm
Espessura	2 cm	2,1 cm
Volume	5,5 ml	5,5 ml
Peso	11,03 g	11,52 g

Tabela 2: características morfométricas de rins de gatos com doença renal crônica estádios 3 e 4.

Macroscopicamente, dois animais apresentavam os rins com tamanhos distintos e com fibrose aparente, sendo que um rim de cada gato estava diminuído e com mais fibrose visivelmente. Foram observadas as características macroscópicas dos rins e o rim direito do animal 1 apresentou perda de parênquima (Figura 1 A e B), no rim esquerdo foi evidenciado fibrose (Figura 1 C e D), assim como apresentado nos rins do animal 2 (Figura 1 E, F, G e H). O animal 3 apresentou os rins de formato e tamanho praticamente inalterados, comparando o rim direito com o esquerdo (Figura 1 I, J, K e L).

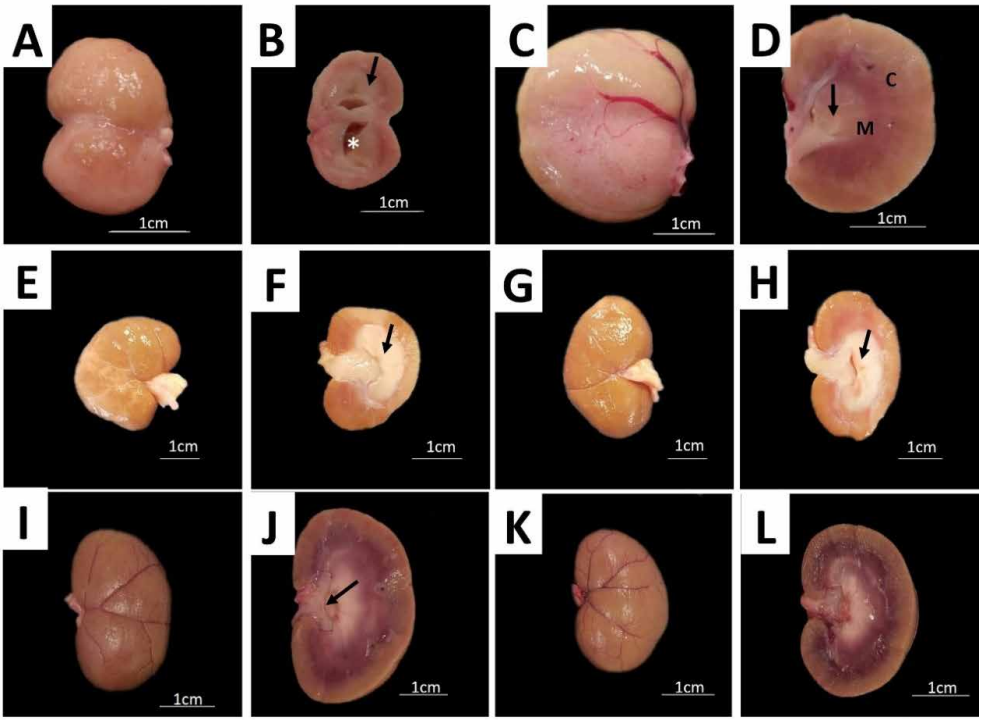


Figura 1: Análise macroscópica de rins com doença renal crônica. Em A e B, rim esquerdo do gato 1 mostrando fibrose (seta) e lesão do parênquima (*). Em C e D, rim direito do gato 1 com preservação da divisão em córtex (C) e medula (M), além da presença de fibrose na região de pelve (seta). Em E e F, rim direito do gato 2 com fibrose na região medular (seta). Em G e H, rim esquerdo do gato 2 com fibrose na região medular (seta). Em I e J, rim esquerdo do gato 3 evidenciando região de pelve renal (seta). Em K e L, rim direito do gato 3.

Histologicamente, os rins foram analisados por coloração de H&E e Tricromio de Masson através de microscopia de luz e pode-se notar arterioloesclerose hiperplásica (Figura 2 A), intenso infiltrado inflamatório intersticial (Figura 2 B), fibrose intersticial e túbulos atrofiados (Figura 2 B), glomérulos atípicos (Figura 2 C), glomérulos obsoletos (Figura 2 D), glomérulos hialinos (Figura 2 D), matriz mesangial aumentada (Figura 2 E e F), presença de áreas com deposição de colágeno (Figura 2 E e F), cápsulas glomerulares desformes e túbulos renais irregulares com perda da definição de contornos (Figura 2 E e F).

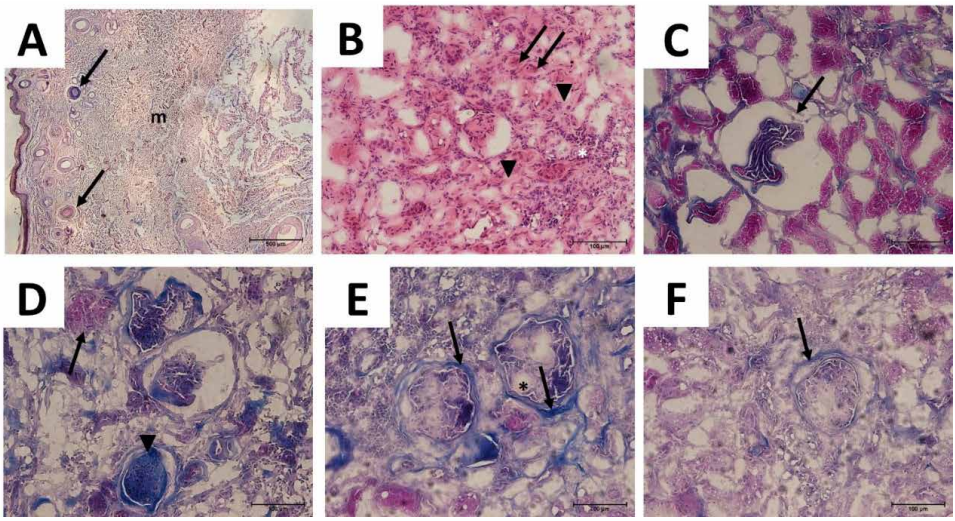


Figura 2: Análise microscópica de rins com doença renal crônica. Em A, análise histológica evidenciando arterioloesclerose hiperplásica com espessamento médio por camadas concêntricas de membrana basal e células musculares lisas (seta) e região medular (m). Em B, intenso infiltrado inflamatório intersticial em região cortical (*), fibrose intersticial (cabeça de seta) e túbulos atrofiados (seta). Em C, glomérulo atípico (seta). Em D, região cortical com presença de glomérulo hialino (seta) e glomérulo obsoleto (cabeça de seta). Em E e F, espessamento fibroso do folheto parietal da cápsula glomerular (seta) e glomeruloesclerose nodular (*). Em F, espessamento fibroso do folheto parietal da cápsula glomerular (seta).

4 I DISCUSSÃO

Os animais utilizados neste estudo vieram a óbito em decorrência das complicações da DRC, os animais 2 e 3 apresentaram a creatinina acima de 5mg/dl, o qual, segundo a IRIS (2019) os classifica em DRC estádio 4. O animal 1, encontrava-se no estádio 3 da doença, utilizando como critério a creatinina, porém apresentava manifestações clínicas e morfológicas compatíveis com o estádio mais avançado da doença. Isso pode ser justificado pelo animal estar abaixo do seu escore de condição corporal ideal, com pouca massa muscular.

A creatinina é um produto de degradação não enzimática da fosfocreatina no

músculo, a produção diária de creatinina no corpo é determinada em grande parte pela massa muscular, de modo que o peso total e massa magra podem influenciar sua concentração sérica (HALL et al., 2014).

Quando avaliados clinicamente, os animais apresentaram desidratação, perda de peso, pelame opaco e alteração gástricas como anorexia e êmese e hipertensão, correspondendo com as alterações descritas por Greene et al. (2014) e Sparkes et al. (2016) para doentes renais crônicos nesse estágio.

Os rins de 2 dos 3 animais do estudo estavam com alteração de tamanho, um deles era menor em comparação ao outro. De acordo com Ashwini et al. (2017), em humanos, são comuns a fibrose e a redução de tamanho renal em pacientes com DRC.

Os rins foram avaliados por técnica histopatológica de maneira a serem diagnosticados com a doença em fase terminal. A doença renal crônica pode ter diversas origens tais como nefrite, pielonefrite, glomerulonefrite, peritonite infecciosa felina (PIF), doença renal policística (PKD), porém independentemente do fator inicial ao desenvolvimento da doença, uma vez instalada ocorre a morte progressiva de néfrons e fibrose. Os achados encontrados, apesar de inespecíficos, são compatíveis com rins em estágio final da doença, com presença de perda importante do parênquima renal e fibrose (DIBARTOLA et al., 1987; CHAKRABARTI et al., 2013; SPARKES et al., 2016). A doença renal crônica é uma condição progressiva, irreversível e fatal. É uma doença comum que afeta três vezes mais gatos do que cães sendo, ainda, considerada a doença mais comum de gatos idosos e a segunda maior causa de seus óbitos (LESS, 2004; KING et al., 2007; POLZIN, 2007; CHEW et al., 2011; BARTGES, 2012; BANFIELD, 2017). A doença pode acometer 49% dos gatos com mais de 14 anos e 20-50% dos gatos com mais de 15 anos de idade apresentam algum grau de doença renal crônica. (LESS, 2004; BARTGES, 2012; BANFIELD, 2017), os animais analisados possuíam idade entre 7 e 13 anos.

Os rins com DRC utilizados neste estudo apresentaram fibrose e inflamação, características de lesões nos néfrons. Assim que alguns néfrons são lesados ocorre a hipertrofia dos remanescentes, os quais aumentam a excreção levando a uma hipertensão glomerular que gera uma lesão mecânica resultando em fibrose, inflamação e perda proteica (CHAKRABARTI et al., 2012b; SPARKES et al., 2016) que é um dos subestadiamentos da DRC pelos critérios da IRIS. Outro mecanismo que leva ao aumento da pressão glomerular é o sistema renina angiotensina aldosterona, sendo classificado como mediador de progressão da lesão renal além de ter efeito fibroproliferativo e contribuir para a presença de hipertensão arterial nos animais acometidos (RUSTER E WOLF, 2011; LAWSON et al., 2015).

Já a nível glomerular, foi observada hialinização dos glomérulos. Essa lesão é caracterizada pelo acúmulo de material eosinofílico homogêneo que pode estar presente em situações crônicas como glomerulonefrites e a própria DRC (MAXIE E NEWMAN, 2007). O glomérulo hialino consiste em uma esclerose mesangial e progressiva que leva

ao aparecimento de glomérulos obsoletos que por sua vez apresentam-se com aumento da matriz e perda de lúmem capilar sendo um sinal de isquemia (CHAKRABARTI et al., 2012a), o que também pode ocorrer em casos de diabetes mellitus e amiloidose de acordo com Maxie e Newman (2007).

O espessamento da cápsula glomerular foi um achado em comum com Hall et al. (2014) ocorrendo por hiperplasia do epitélio parietal e pela invasão de monócitos no tecido, levando ao espessamento da membrana basal e fibrose periglomerular, gerando isquemia glomerular por oclusão vascular mecânica. A atrofia do tufo glomerular observada foi verificada por Maxie e Newman (2007) como subsequente a cicatrização do tecido que causa constrição tubular inibindo o fluxo de fluidos nos túbulos o que também leva a dilatação da cápsula glomerular secundária.

Por fim, foram encontradas hiperplasia das células mesangiais, glomeruloesclerose e arterioesclerose hiperplásica que, de acordo com McLeland et al. (2014), após perda da filtração glomerular, os rins possuem poucas respostas adaptativas em nível celular, ocorre hiperplasia das células mesangiais e produção de matriz extracelular o que leva a uma glomeruloesclerose que por sua vez aumenta a permeabilidade glomerular a macromoléculas, aumentando os danos glomerulares progressivamente e prejudicando, portando, sua função. Essa lesão é correlacionada com pressão alta assim como arterioesclerose hiperplásica (CHAKRABARTI et al., 2012a).

5 I CONCLUSÃO

Os rins dos gatos afetados pela DRC mostraram-se com fibrose aparente e um dos rins apareceu menor do que o outro. A estrutura renal geral macroscópica e microscopicamente apresentou-se alterada justificando a perda da função.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a agência de fomento FAPESP pelo apoio financeiro, ao Centro Avançado em Diagnóstico por Imagem da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo CADI/ FMVZ - USP pelo apoio técnico e também ao Centro Veterinário Butantã CVB e ao Hospital Veterinário da Universidade de Santo Amaro HOVET/ UNISA pela doação dos rins utilizados no estudo.

REFERÊNCIAS

ASHWINI, N. S.; DIVYA, C.; VENKATESHU, K. V. Morphometric analysis of human adult kidneys: a cadaveric study**. Int J Anat Res**. v. 5, p. 3900-3904, 2017.

BANFIELD. 2017. Banfield Pet Hospitalar. Kidney Disease. Disponível em: https://www.banfield.com/our-hospitals/hospital-locations?ll=-23.5715938,-46.742553499999985&q=05362-020. Acesso: 30 de janeiro de 2018.

BARTGES, J. W. Chronic kidney disease in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice,** Philadelphia, v. 42, n. 4, p. 669-692, 2012.

BORGHESI, J.; MÁRIO, L. C.; CARREIRA, A. C. O.; MIGLINO, M. A.; FAVARON, P. O. Phenotype and multipotency of rabbit (Oryctolagus cuniculus) amniotic stem cells. **Stem cell research & therapy**. v. 8, p. 1-14, 2017.

CARDOSO, M. T.; VIDANE, A.S.; MARTINS, D.S.; AMBRÓSIO, C.E. A melhor fonte de células-tronco: o âmnio do cão e do gato. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.8, p.269-274, 2014.

CARMICHAEL, J.; DEGRAFF, W. G.; GAZDAR, A. F.; MINNA, J. D.; MITCHELL, J. B. Evaluation of a tetrazolium-based semiautomated colorimetric assay: assessment of chemosensitivity testing. Cancer Res. v. 47, p. 936-942, 1987.

CHAKRABARTI, S.; SYME, H. M.; BROWN, C. A.; ELLIOTT, J. Histomorphometry of Feline Chronic Kidney Disease and Correlation With Markers of Renal Dysfunction. **Veterinary Pathology**. v. 50, n. 1, p. 147-155, 2012 (a)

CHAKRABARTI, S.; SYME, H. M; ELLIOTT, J. Clinicopathological Variables Predicting Progression of Azotemia in Cats with Chronic Kidney Disease. **J Vet Intern Med**. v. 26, p. 275–281, 2012 (b)

CHAKRABARTI, S.; SYME, H. M.; BROWN, C. A.; ELLIOTT, J. Histomorphometry of feline chronic kidney disease and correlation with markers of renal dysfunction. **Veterinary Pathology**. v. 50, p. 147–155, 2013.

CHEW, D., J.; DIBARTOLA, S., P.; SCHENCK, P., A. **Urologia e nefrologia do cão e do gato**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 540 p. 2011.

DIBARTOLA, S. P.; RUTGERS, H. C.; ZACK, P. M.; TARR, M. J. Clinicopathologic findings associated with chronic renal disease in cats: 74 cases (1973–1984). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. V. 190, p. 1196–1202, 1987.

HALL, J.A; YERRAMILLI, M.; OBARE, E.; YERRAMILLI, M.; JEWELL, D. E. Comparison of Serum Concentrations of Symmetric Dimethylarginine and Creatinine as Kidney Function Biomarkers in Cats with Chronic Kidney Disease. **J Vet Intern Med**. v. 28, p. 1676–1683, 2014.

KING, J.N.; TASKER, S.; GUNN-MOORE, D.A.; STREHILAU, G.; GROUP, B.S. Prognostic factors in cats with chorionic kidney disease. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v.21, n.5, p.906-916, 2007.

LAWSON, J.; ELLIOTT, J.; JONES, C. W.; SYME, H.; JEPSON, R. Renal fibrosis in feline chronic kidney disease: Known mediators and mechanisms of injury. **The Veterinary Journal**. v. 203, p.18–26, 2015.

MAXIE, M. G.; NEWMAN, S. J. Urinary system in: JUBB; KENNEDY; PALMER. **Pathology of domestic animals**. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007. v. 2, p. 425-522.

MCLELAND, S. M.; CIANCIOLO, R. E.; DUNCAN, C. G.; QUIMBY, J. M. A Comparison of Biochemical and Histopathologic Staging in Cats With Chronic Kidney Disease. **Veterinary Pathology**. p. 1-11, 2014.

POLZIN, D.; OSBORNE, C. Conservative medical management of chronic renal failure. In: OSBORNE, C.A.; FINCO, D.R. **Canine and feline nephrology and urology**. United States of America: Williams & Wilkins, 1995. p.505-507.

POLZIN, D. J. 11 Guidelines for conservatively treating chronic kidney disease. **Veterinary Medicine**. p.788- 799, 2007.

POLZIN, D. J. Evidence-based step-wise approach to managing chronic kidney disease in dogs and cats. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care,** San Antonio**,** v. 23, p. 1-11, 2013.

QUIMBY, J.M.; WEBB, T. L.; GIBBONS, D.S.; DOW, S.W. Evaluation of intrarenal mesenchymal stem cell injection for treatment of chronic kidney disease in cats: a pilot study. **Journal of Feline Medicine and Surgery**.v.13, p.418-426. 2011.

QUIMBY, Jessica M. et al. Safety and efficacy of intravenous infusion of allogeneic cryopreserved mesenchymal stem cells for treatment of chronic kidney disease in cats: results of three sequential pilot studies**. Stem cell research & therapy**, v. 4, n. 2, p. 1, 2013.

RUFATO, F. H. F.; REZENDE-LAGO, N. C. M.; MARCHI, P. G. F. Insuficiência renal em cães e gatos. **Revista Eletrônica da Univar**, n. 6 p. 167 – 173, 2011.

RUSTER, C.; WOLF, G. Angiotensin II as a morphogenic cytokine stimulating renal fibrogenesis. **Journal of the American Society of Nephrology**. v. 22, p. 1189–1199, 2011.

SPARKES, A. H.; CANEY, S.; CHALHOUB, S.; ELLIOTT, J.; FINCH, N.; GAJANAYAKE, I.; LANGSTON, C.; LEFEBVRE, H. P.; WHITE, J.; QUIMBY, J. M. ISFM Consensus Guidelines on the Diagnosis and Management of Feline Chronic Kidney Disease. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v. 18, p. 219–239, 2016.

VIDANE, A. S. et al. Transplantation of amniotic membrane-derived multipotent cells ameliorates and delays the progression of chronic kidney disease in cats. **Reproduction in Domestic Animals**, 2016.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE EM RELAÇÃO AO ÍNDICE DE FEBRE AMARELA NO ESTADO DO TOCANTINS ENTRE 2017-2018

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 15/07/2021

Ana Vitória Lima Barbosa
Centro Universitário Católica do Tocantins
Palmas – Tocantins
http://lattes.cnpq.br/7321811857100350

Ana Paula Ferreira Gomes Arsego de Lima
Centro Universitário Católica do Tocantins
Palmas – Tocantins
http://lattes.cnpq.br/3004152113413226

Fábio Fabrício Silva Oliveira
Centro Universitário Católica do Tocantins
Palmas – Tocantins
http://lattes.cnpq.br/5859793551448898

Fernando Gabriel Lopes Murta
Centro Universitário Católica do Tocantins
Palmas – Tocantins
http://lattes.cnpq.br/0528273590030592

RESUMO: Conhecida por ser uma doença hemorrágica viral aguda (REZENDE, 2010), a febre amarela é uma doença não-contagiosa, sazonal, causada por vírus e disseminada por vetores artrópodes. Possui uma média de 90% dos casos clínicos com chances de cura e formas clínicas benignas (VASCONCELOS, 2003). É uma zoonose, não podendo ser erradicada por ser de difícil controle, apesar de que, em humanos, ela pode ser prevenida por meio de vacinação, sendo recomendada pela OMS a dose única (LUCENA *et al.*, 2020). Considerando que entre os anos de 2016 e 2017 foi registrado o maior número de casos de Febre Amarela no Brasil, o estado do Tocantins realizou um levantamento de dados para controle, objetivando estudo e controle para diminuição do número de casos.
PALAVRAS-CHAVE: Febre Amarela. Zoonose. Palmas. Tocantins.

ANALYSIS IN RELATION TO THE YELLOW FEVER INDEX IN THE STATE OF TOCANTINS BETWEEN 2017-2018

ABSTRACT: Known for being an acute viral hemorrhagic disease (REZENDE, 2010), yellow fever is a non-contagious, seasonal disease, caused by viruses and disseminated by arthropod vectors. It has an average of 90% of clinical cases with chances of cure and benign clinical forms (VASCONCELOS, 2003). It is a zoonosis and cannot be eradicated because it is difficult to control, although, in humans, it can be prevented through vaccination, with a single dose being recommended by the WHO (LUCENA et al., 2020). Considering that between 2016 and 2017 the largest number of Yellow Fever cases was registered in Brazil, the state of Tocantins carried out a survey of control data, aiming to study and control to reduce the number of cases.
KEYWORDS: Yellow Fever. Zoonosis. Palmas. Tocantins.

1 I INTRODUÇÃO

A febre amarela é uma doença infecciosa contagiosa que se mostra endêmica e enzoótica em regiões tropicais das América Norte, Latina

e Sul e todo o continente da África, sendo responsável por periódicos surtos, com variável intensidade (VASCONCELOS, 2003). Sendo causada pelo arbovírus do gênero *Flavivirus,* da família *Flaviviridae,* a febre amarela é apresentada em dois ciclos de transmissão: urbano ou silvestre, sendo diferenciadas pela localização geográfica, espécie de vetores e hospedeiros. No ciclo urbano o principal e único hospedeiro é o homem, e como vetor encontra-se o mosquito *Aedes aegypti*. Já no ciclo silvestre, os principais hospedeiros são os primatas não humanos (PNH), sendo vetores os mosquitos *Haemagogus* e *Sabethes* (LUCENA *et al*., 2020).

O período de incubação tem uma variação entre 3 a 6 dias, até 10 a 15 dias, com período de transmissão de 24 a 48 horas, até 3 a 5 dias, após sintomas (REZENDE, 2010). Quanto ao aparecimento dos sinais clínicos, há diferenciação entre a forma clínica clássica e quadros graves e malignos. A forma clínica benigna tem um total de 90% dos casos que evoluem para a cura, sendo que as de manifestações mais graves representam apenas 10% das infecções, com 50% a óbito, caracterizando manifestações de insuficiência renal e hepática (VASCONCELOS, 2003). Sua letalidade no Brasil é de 33%, o que demonstra o potencial que a doença tem, e o perigo que ela pode representar (SIQUEIRA, 2020). Não havendo tratamento específico para a doença, a vacinação se mostra como o melhor método de controle e prevenção, sendo adotado desde abril de 2017 o esquema com dose única, recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Antes disso, era recomendada a vacinação com intervalo de 10 anos (LUCENA *et al*., 2020)

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2018), para considerar um suspeito com Febre amarela (diagnóstico clínico), ele deve estar exposto em área afetada, com até sete dias de quadro febril agudo e dois ou mais dias com sinais e sintomas (dores de cabeça, dores musculares, mal-estar, calafrios, náuseas, manifestações hemorrágicas e/ou icterícia), e que não tenha comprovação de vacinação nos 15 dias anteriores. No diagnóstico laboratorial será realizado o isolamento viral a partir de amostras de sangue, derivados ou tecidos.

Por ser uma doença de grande importância para a saúde humana, tem-se a vigilância epidemiológica, que objetiva reduzir a incidência da febre amarela e impedir sua transmissão. Dessa forma, a febre amarela é considerada uma doença de notificação compulsória internacional, um objeto de vigilância pela OMS (Organização Mundial da Saúde). É através desse departamento que são realizadas as medidas de controle e prevenção, incluindo estudos de novas doenças e necessidade de notificação, associados à sua gravidade, relevância e importância. Com esses estudos foi possível notar um alto índice de casos de notificação, infecção e óbito, com o surto da Febre Amarela no Brasil, entre os anos de 2016 e 2017 (LUCENA *et al*., 2020). Por meio das notificações, foi possível um estudo para melhoramento na implantação de vacinação, e controle da doença.

O objetivo deste estudo tem o intuito de analisar a situação do Tocantins após o surto de febre amarela registrado no Brasil entre 2016-2017, associado a incidência da

doença no estado, a profilaxia e seu controle.

2 I METODOLOGIA

Os dados aqui neste trabalho disponibilizados e discutidos foram fundamentados através de informações disponibilizadas pelo Ministério da Saúde e dados coletados pela Secretaria Estadual da Saúde do Tocantins (SES-TO), entre julho de 2017 a março de 2018.

3 I INCIDÊNCIA DA FEBRE AMARELA NO TOCANTINS

No Brasil, durante o intervalo de tempo entre 01/07/2017 a 16/03/2018, foram notificados ao Ministério da Saúde (BRASIL, 2018) um total de 920 casos de febre amarela, 300 casos vindo a óbito, e 3.843 dos casos em suspeita. A maior área no Brasil com maior número de notificações foi a região Sudeste, com 610 casos confirmados entre 2016/17 (MENDES, 2018). Em julho de 2017 até a 11ª semana epidemiológica de 2018 foram notificados à Secretaria Estadual da Saúde do Tocantins (SES-TO), 17 casos suspeitos, sendo 15 descartados e dois casos em investigação (Tabela 1).

Em 2017 houve apenas um único registro de óbito por febre amarela silvestre, em humano não vacinado, e vindo de outro estado (G1 Tocantins, 2018). Portanto, além do caso isolado de óbito, não houveram casos confirmados e o número de suspeita foram baixos, se comparados com a região norte e no âmbito nacional, por mais que o estado do Tocantins esteja em uma área endêmica (Figura 1).

Município de Residência	Total de Casos Notificados	Status da Notificação		
		Investigação	Descartados	Confirmados
Araguaína	1	-	1	
Augustinópolis	1	-	1	
Araguatins	1	-	1	
Dueré	1	-	1	
Guaraí	1	-	1	
Itacajá	1	-	1	
Palmas	4	1	3	
Monte do Carmo	1	-	1	
Pau D'Arco	1	-	1	
Pequizeiro	1	-	1	
Ponte Alta do TO	1	-	1	
Presidente Kennedy	1	-	1	
Tocantínia	1	1	-	
Xambioá	1	-	1	
Total	**17**	**2**	**15**	

Tabela 1: Distribuição dos casos notificados à SES-TO segundo município de residência utilizando os critérios do MS: 01/07/2017 a 16/03/2018, atualizados em 21/03/2018.

Fonte: https://central3.to.gov.br/arquivo/400471/.

Segundo a figura 1, pode-se notar que não há casos confirmados ou de óbitos entre os anos de 2017 a 2018, nos estados localizados na região Norte, sendo que os maiores números estão concentrados na região sudeste do país, com mais de 90% de casos. O estado com maior número de casos confirmados e de morte é o estado de Minas Gerais, seguido do estado de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

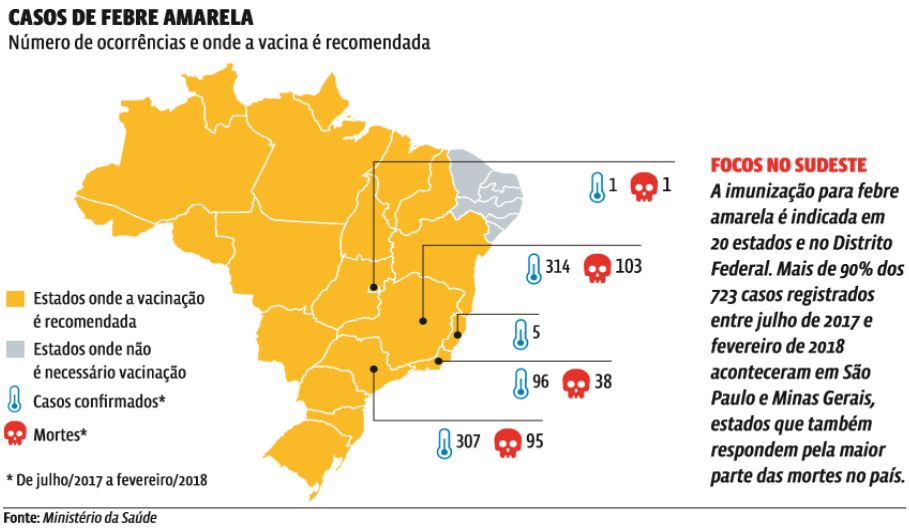


Figura 1: Número de ocorrências de casos confirmados e recomendação de vacinação, no território brasileiro, segundo o Ministério da Saúde, de julho de 2017 a fevereiro de 2018..

Fonte: https://network.grupoabril.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2018/06/doencas-3.png.

4 I CONCLUSÃO

A febre amarela é uma epidemia sazonal (CAVALCANTE, 2018), com preferências a locais com elevadas temperaturas, umidade, alta densidade de vetores e primatas, indivíduos susceptíveis e baixa cobertura vacinal. Para diminuir os números de infectados, a educação em saúde é a melhor opção, com o foco em desenvolver ações de educação, informar as populações e incentivá-los a evitar o mosquito transmissor da doença. Portanto, como foi estudado, a febre amarela ainda é uma doença negligenciada, principalmente nos estados da região sudeste.

A vacinação é a medida de controle mais importante, principalmente em áreas endêmicas, mas não deixando de atender às demais regiões, com o objetivo de diminuir o número de infectados. Além da imunização, é necessário a educação em saúde, com o foco em desenvolver ações de informar as populações e incentivá-los a evitar o mosquito transmissor da doença. Segundo o Ministério de Saúde (MENDES, 2018), todo o território brasileiro é considerado área endêmica e de recomendação para a vacina contra a febre amarela, sendo feita de forma gradual e preventiva.

REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Febre amarela**: guia para profissionais de saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Brasília, 1. ed, 67 p., 2018. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/f/febre-amarela. Acesso em: 13 jul. 2020

CAVALCANTE, K. R. L. J.; TAUIL, P. L. **Risco de reintrodução da febre amarela urbana no Brasil. Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 3, n. 27, p. 617-620, Jul./Set. 2018. DOI 10.5123/S1679-49742017000300018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ress/a/VwQPvpqQ79XWKzJKXVj8vXB/. Acesso em: 13 jul. 2021.

G1 Tocantins. **Com endemia de febre amarela, Tocantins registra uma morte da doença em 17 anos**. Tv Anhanguera, 23 jan. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/com-endemia-de-febre-amarela-tocantins-registra-uma-morte-da-doenca-em-17-anos.ghtml>. Acesso em: 13 jul. 2021

LUCENA, A. R. F. P. *et al*. **Fatores associados à gravidade dos eventos adversos pós-vacinação contra a febre amarela durante o maior surto da doença registrado no Brasil, 2016-2017.** [Brasília], v. 1, n. 29, Mar. 2020. DOI 10.5123/S1679-49742020000100017. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/ress/2020.v29n1/e2018331/. Acesso em: 13 jul. 2021.

MENDES, A. **Vacina de febre amarela será ampliada para todo o Brasil.** Ministério da Saúde: Agência Saúde, mar. 2018. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/vacina-de-febre-amarela-sera-ampliada-para-todo-o-brasil. Acesso em: 13 jul. 2021.

REZENDE, S. M. **Distúrbios da hemostasia**: doenças hemorrágicas. Rev Med Minas Gerais, v. 4, n. 20, p. 534-553, 2010. Disponível em: http://rmmg.org/artigo/detalhes/335. Acesso em: 13 jul. 2021

SIQUEIRA, P. C. **Completude das fichas de notificação de febre amarela no estado do Espírito Santo, 2017**. Epidemiol. Serv. Saúde, v. 3, n 29, 2020. DOI 10.5123/S1679-49742020000300014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ress/a/N55R9XwwZMgZ5Vc3RfGzG6b/?lang=pt. Acesso em: 14 jul. 2021.

VASCONCELOS, P. F. C. **Febre amarela**. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. v. 2, n. 32, p. 275-293, Mar./Abr. 2003. DOI 10.1590/S0037-86822003000200012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/3dpcS3SXsMPVt6LrTZVgJtj/ Acesso em: 13 Jul. 2021.

CAPÍTULO 5

CONTAGEM DE POPULAÇÕES DE MICRORGANISMOS PSICROTRÓFICOS E VERIFICAÇÃO DE SUAS ATIVIDADES PROTEOLÍTICAS EM LEITE CRU REFRIGERADO

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 06/07/2021

Matheus Noronha Marques
Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Pirassununga - SP
http://lattes.cnpq.br/8864816989284272

Ana Maria Centola Vidal
Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Pirassununga - SP
http://lattes.cnpq.br/0677073339370003

Danielle de Cássia Martins da Fonseca
Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Pirassununga - SP
http://lattes.cnpq.br/8477929708603853

RESUMO: Estudou-se a ação proteolítica de microrganismos psicrotróficos em leite cru refrigerado, observando-se que a estocagem do leite cru em tanques de expansão, apesar de contribuir para a redução da proliferação bacteriana e outros agentes, fatores como boas práticas de higienização, manejo, tempo e temperatura até o momento de coleta pelo laticínio são de suma importância para controlar a ação psicrotrófica e consequentemente evitar a possibilidade de algum comprometimento em relação a qualidade e tempo de prateleira do produto final.
PALAVRAS-CHAVE: Leite refrigerado; bactérias psicrotróficas; qualidade microbiológica; proteólise.

PSYCHROTROPHIC MICROORGANISMS POPULATIONS COUNT AND VERIFICATION OF THEIR PROTEOLYTIC ACTIVITY IN REFRIGERATED RAW MILK

ABSTRACT: The proteolytic action of psychrotrophic microorganisms in refrigerated raw milk was observed, it is concluded that despite the storage in an expansion tank and its contribution to the reduction of bacterial proliferation and other agents, factors such as good hygiene practices, management, storage time and temperature until the moment of collection by the dairy are of paramount importance to control the psychrotrophic action and consequently avoid the possibility of any compromise in relation to the quality and shelf life of the final product.
KEYWORDS: Milk quality; proteolytic activity; dairy; hygiene.

1 I INTRODUÇÃO

A granelização, embora tenha possibilitado a melhoria da qualidade do leite recebido pela indústria, pela diminuição da multiplicação de microrganismos mesófilos, os quais aumentam a acidez do leite, prejudicando seu beneficiamento, a estocagem do leite a temperaturas de refrigeração tem substituído a microbiota de bactérias deteriorantes mesofílicas por uma microbiota de bactérias psicrotróficas, já que esta temperatura não é capaz de controlar o desenvolvimento desses

microrganismos (ÂNGELO et al., 2014).

Segundo as Instruções Normativas de nº 76 e 77 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o leite cru deve ser mantido refrigerado na propriedade rural e atingir a temperatura de 4°C em tanques de expansão ou 7°C em tanques de imersão, em um período não superior a três horas após o término da ordenha e o mesmo deve ser armazenado cru por no máximo 48 horas (BRASIL, 2011).

O resfriamento prolongado do leite na fazenda, e a posterior coleta e transporte em caminhões tanque isotérmicos podem possibilitar o desenvolvimento de microrganismos psicrotróficos. Estes microrganismos contaminam o leite cru durante o processo de ordenha, através do contato com a água residual dos equipamentos, tanques de expansão e tetos higienizados inadequadamente, resistindo ao tratamento térmico e comprometendo a qualidade do produto final (NÖMBERG, 2009).

A contaminação do leite por bactérias psicrotróficas é considerada o fator mais crítico que influencia a manutenção da qualidade do leite refrigerado. Não constituem um grupo taxonômico específico, pois estão distribuídos em aproximadamente 15 gêneros distintos. São encontrados no leite em decorrência de falhas nos procedimentos de limpeza e sanitização durante a produção e são na maioria bactérias Gram negativas dos gêneros *Pseudomonas, Achromobacter, Aeromonas, Alcaligenes*, embora algumas Gram positivas como as pertencentes aos gêneros *Micrococcus, Bacillus, Lactobacillus* e *Arthrobacter* também façam parte desse grupo (ARCURI et al., 2008). Segundo Stulova et al. (2010), 50% das bactérias psicrotróficas presentes em leite cru refrigerado pertencem ao gênero *Pseudomonas*, sendo *Pseudomonas fluorescens* a espécie predominante.

Embora represente menos de 10% da microbiota inicial, em condições adequadas de higiene, a população de psicrotróficos pode alcançar níveis elevados com uma condição higiênica precária e/ou com um elevado número de células somáticas. Por esta razão, a contagem de psicrotróficos em leite cru pode atingir mais de 90% da população bacteriana total (GARGOURI et al., 2013).

Além da capacidade de desenvolver-se às temperaturas de refrigeração, bactérias psicrotróficas possuem habilidade de produzir enzimas hidrolíticas termorresistentes, as quais retêm de 30 a 100% de sua atividade enzimática após tratamento térmico de pasteurização e de Ultra Alta Temperatura (UAT) (NÖMBERG et al., 2009).

As enzimas termorresistentes, principalmente lipases e proteases, são a grande preocupação, pois reduzem rendimento de fabricação de queijos, limitam a vida de prateleira, alteram sabores, odores e aparência. As proteases possuem atividade hidrolítica em várias frações de caseína, sendo a caseína facilmente degradada, devido sua estrutura não helicoidal. A k-caseína localizada na superfície da micela de caseína quando hidrolisada causa desestabilização da micela, podendo levar a coagulação e alterações nas características organolépticas do leite. Já as lipases, podem hidrolisar os fosfolipídios presentes na camada dos glóbulos de gordura, havendo a formação de ácidos

graxos livres, mono e diglicerídeos, resultando em altos níveis de ácido butírico e capróico, causando o sabor de ranço no leite e seus derivados. Além disso, estima-se a perda de aproximadamente 10% de proteína e gordura do leite pela presença de microrganismos psicrotróficos (ÂNGELO et al., 2014).

Com isso, torna-se imprescindível assegurar a adoção de boas práticas de produção para limitar a contaminação (MIGUEL et al., 2007). Desse modo, os microrganismos indicadores ideais para avaliação da qualidade microbiológica de leite refrigerado são os psicrotróficos, já que a contagem de mesófilos quando não há boas prática implantadas, pode subestimar o número real de microrganismos presentes no leite (ARCURI et al., 2008).

2 I OBJETIVO

Realizar a contagem de microrganismos psicrotróficos e verificar sua atividade proteolítica em leite cru refrigerado, ao longo do armazenamento em tanque de expansão.

3 I METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em tanque de expansão, de propriedade leiteira provida de ordenha mecânica. Foram colhidas amostras de leite cru refrigerado com intervalos de 24,48 e 72 horas, uma vez ao mês, durante doze meses, somando um total de 36 amostras.

Para a determinação de microrganismos psicrotróficos foi realizado o procedimento de plaqueamento de superfície em ágar PCA previamente solidificado após a realização de diluições decimais, e posteriormente incubado em posição invertida a 7ºC por 10 dias. (SILVA et al, 2010).

Para atividade proteolítica (BEERENS e LUQUET, 1990), as colônias de psicrotróficos foram semeadas em ágar leite (ágar padrão para contagem suplementado com 1% de leite em pó desnatado), com posterior incubação do meio a 28°C por 24-48 horas, e observação de halo opaco ao redor da Unidade Formadora de Colônias (UFC).

Para avaliação da proteólise da κ-caseína do leite, foi realizada a determinação da proteólise pela presença de glicomacropeptídeo (GMP) livre por espectrofotometria a 470 nm. Esse método permite a quantificação da liberação da fração GMP da κ-caseína, conseqüentemente permitindo uma estimativa indireta das condições proteolíticas das amostras (FUKUDA, 1994).

4 I RESULTADOS

Durante o experimento foram realizadas doze coletas (outubro de 2018 a setembro de 2019) e suas respectivas análises, sendo que no mês de novembro as mesmas foram descartadas devido a problemas técnicos e imprevistos ambientais. A determinação da proteólise pela presença de GMP livre iniciou-se a partir do mês de dezembro (coleta

referente ao número 3) devido a otimização da técnica. A seguir encontram-se os dados obtidos:

4.1 Populações de microrganismos psicrotróficos em UFC/mL

Coleta	Período (horas)	Microrganismos psicrotróficos (UFC/ml)
1	24	$9,0 \times 10^3$
	48	$8,0 \times 10^3$
	72	$3,0 \times 10^3$
2	24	0
	48	0
	72	0
3	24	0
	48	0
	72	$1,3 \times 10^3$
4	24	$10,6 \times 10^3$
	48	> 10
	72	$8,0 \times 10^3$
5	24	$6,2 \times 10^3$
	48	5,0 x10
	72	$8,0 \times 10^3$
6	24	0
	48	$8,0 \times 10^3$
	72	$2,3 \times 10^3$
7	24	0
	48	> 10
	72	0
8	24	0
	48	$2,0 \times 10^3$
	72	> 10
9	24	0
	48	$2,0 \times 10^3$
	72	0

10	24	0
	48	$6,0 \times 10^3$
	72	0
11	24	0
	48	0
	72	0
12	24	$6,0 \times 10^3$
	48	0
	72	0

Tabela 1: Médias das populações de microrganismos psicrotróficos.

Como apresentado na tabela 1, os resultados obtidos da coleta 2 (referente ao mês de novembro) foram descartados devido a incidentes ocorridos com a queda de energia e a contaminação das amostras devido ao nível elevado das chuvas em Pirassununga/SP.

Já as coletas 1 e 4 (referentes aos meses de outubro e janeiro, respectivamente) apresentaram maior crescimento microbiano em relação às outras, visto que foram coletadas em dias onde a temperatura e umidade do ambiente estavam mais elevadas, o que favoreceu a contaminação e multiplicação de microrganismos no leite durante o manejo, ordenha e o processo de refrigeração no tanque de expansão. Em dias chuvosos as condições sanitárias do processo de ordenha se tornam mais delicadas, visto que os animais tendem a apresentar maiores sujidades na região do úbere, propiciando um ambiente ideal para a multiplicação microbiana, sendo assim, as coletas 3, 5 e 6 (referentes aos meses de dezembro, fevereiro e março, respectivamente), comparadas às outras, apresentaram as menores contagens de microrganismos psicrotróficos, resultante de condições climáticas e de manejo adequadas que contribuiram para manter as condições sanitárias ideias durante o processo de ordenha e refrigeração do leite cru refrigerado dentro das normativas adequadas.

Entre as coletas 6 e 10 (referentes aos período entre os meses de abril e julho) a contagem de microrganismos também foi reduzida, visto que correspondem à períodos de clima frio e de baixa umidade, desfavorecendo assim a maior ocorrência de contaminação durante a ordenha e armazenamento do leite cru refrigerado.

4.2 Atividade proteolítica dos microrganismos psicrotróficos

Coleta	Período (horas)	Contagem de microrganismos (UFC/ml) que apresentaram atividade proteolítica
1	24	$1,0 \times 10^2$
	48	$2,0 \times 10^2$
	72	$1,0 \times 10^2$
2	24	-
	48	-
	72	-
3	24	$4,5 \times 10^3$
	48	$2,0 \times 10^3$
	72	2,0 x 10
4	24	$6,0 \times 10^2$
	48	$5,0 \times 10^2$
	72	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
5	24	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
	48	$2,0 \times 10^5$
	72	$2,0 \times 10^5$
6	24	$2,6 \times 10^3$
	48	1,0 X105
	72	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
7	24	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
	48	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
	72	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
8	24	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
	48	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
	72	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
9	24	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
	48	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
	72	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
10	24	$4,0 \times 10^4$
	48	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
	72	$> 1,0 \text{ X } 10^6$

11	24	$1,0 \times 10^2$
	48	$4,0 \times 10^2$
	72	$8,0 \times 10^5$
12	24	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
	48	$> 1,0 \text{ X } 10^6$
	72	$> 1,0 \text{ X } 10^6$

Tabela 2: Média das populações de microrganismos psicrotróficos com atividade proteolítica (formação de halo opaco).

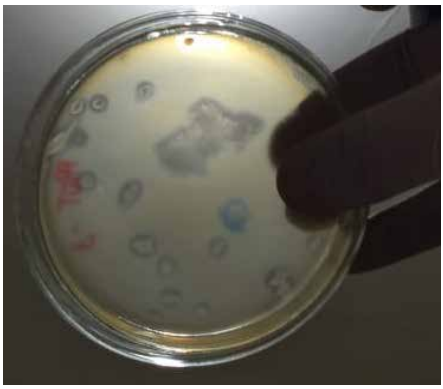


Figura 1. Conjunto de UFC com formação de halo opaco em ágar leite.

Como apresentado na tabela 2, a coleta 2 (referente ao mês de novembro) resultou no descarte das amostras devido à alta contaminação das placas, inviabilizando a contagem das colônias, fato este, também remetido aos incidentes ocorridos com a queda de energia e elevados níveis das chuvas em Pirassununga/SP.

A atividade proteolítica, observada através da formação de halo opaco ao redor do crescimento das colônias em ágar leite (figura 1), foi verificada em 100% das amostras analisadas durante todo o período do experimento. Proporcionalmente aos resultados obtidos a partir da contagem de microrganismos psicrotróficos (tabela 1), as coletas 1 e 4 apresentaram maior atividade proteolítica em relação às outras coletas referentes aos meses de dezembro e julho, todavia, essas também apresentaram significativa formação de halo opaco ao redor das colônias, caracterizando a atividade proteolítica.

4.3 Determinação da proteólise pela presença de GMP livre por espectrofotometria

Coleta	Período (horas)	Amostra 1 (nm)	Amostra 2 (nm)	Média (curva padrão) - Ác. Siálico (μg/ml)
3	24	0,177	0,157	1,8767
	48	0,163	0,142	1,6736
	72	0,228	0,211	2,612
4	24	0,216	0,238	2,717
	48	0,332	0,271	3,7605
	72	-	0,244	1,2464
5	24	0,09	0,078	0,7142
	48	0,095	0,079	0,7563
	72	0,078	0,089	0,7072
6	24	0,161	0,321	2,9131
	48	0,238	0,196	2,577
	72	0,164	0,188	2,0028
7	24	0,199	0,233	2,563
	48	0,23	0,236	2,801
	72	0,214	0,238	2,703
8	24	0,21	0,199	2,4019
	48	0,285	0,287	3,5434
	72	0,251	0,303	3,4173
9	24	0,157	0,156	1,7296
	48	0,192	0,198	2,2689
	72	0,128	0,134	1,3725
10	24	0,195	0,475	4,2296
	48	0,261	0,145	2,3809
	72	0,118	0,131	1,2815
11	24	0,157	0,336	2,9901
	48	0,214	0,184	2,3249
	72	0,15	0,182	1,8627

12	24	0,134	0,117	1,2955
	48	0,215	0,222	2,598
	72	0,258	0,237	3,0042

Tabela 3: Resultados da determinação do glicomacropeptídeo (GMP) da K-caseína por espectrofotometria.

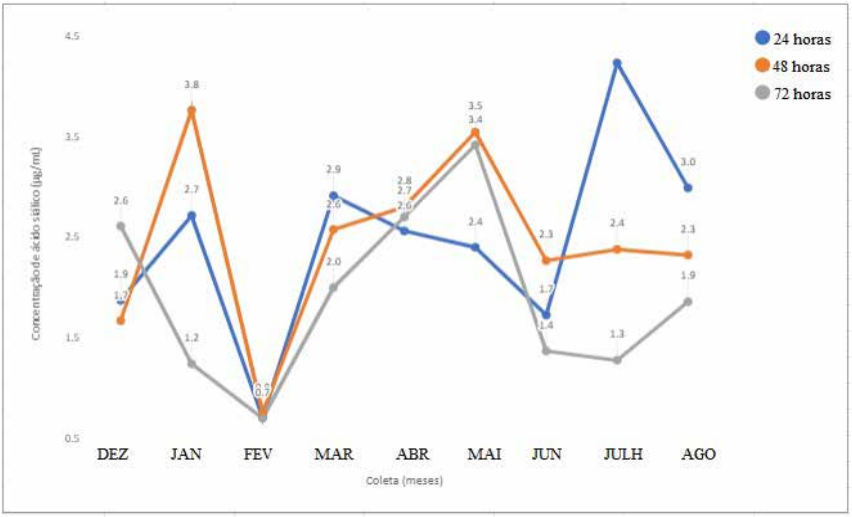


Gráfico 1: Valores da determinação do glicomacropeptídeo (GMP) da K-caseína por espectrofotometria e melhor evidenciação dos picos em decorrência do período coletado.

O perfil dos valores médios de ácido siálico nas amostras revelam indiretamente os níveis de degradação proteica. De acordo com Fukuda (1994), todos os métodos para a determinação de ácido siálico, ocorrem passando pela etapa de isolamento da glicoproteína ou, mais especificamente, o GMP onde se encontra o ácido siálico. A maioria dos métodos usam a hidrólise pelo método da ninidrina ácida para separar o ácido siálico do GMP.

Durante todo o experimento, em todas as coletas nenhum valor ultrapassou a média de concentração de ácido siálico aceitável, que segundo Fukuda (1994), corresponde ao valor de 6,0 μg/ml. Todavia, observa-se uma correlação dos picos em algumas coletas com os valores das médias mais altas de contagem de microrganismos psicrotróficos nas amostras, como nos períodos de janeiro e julho que correspondem às coletas 4 e 10, respectivamente.

5 I CONCLUSÃO

Decorrente dos objetivos propostos, as análises dos resultados parciais do presente trabalho, permitem concluir que as condições sanitárias ideais vigentes nas instruções normativas 76 e 77, que incluem um manejo adequado dos animais, boas práticas de higiene, sanitização e controle dos casos de mastite, quando submetidas às condições adversas

de higienização, refrigeração e/ou climáticas durante os períodos chuvosos, contribuem para o aumento da contaminação e multiplicação de microrganismos psicrotróficos mesmo durante o processo de refrigeração do leite cru armazenado em tanque de expansão.

A atividade proteolítica desses agentes compromete de forma direta e indireta a qualidade e o tempo de prateleira do produto final (leite ou derivados). Houve isolamento de microrganismos psicrotróficos no decorrer do armazenamento e sua atividade proteolítica foi verificada em todas as amostras, mesmo que os resultados obtidos da quantidade ácido siálico não tenham indicado um índice de deterioração relevante.

REFERÊNCIAS

ANGELO, F.F.; RIBEIRO, C.S.; OLIVEIRA, L.; ARAUJO, T.F.; CARDARELLI, H.R. **Bactérias psicrotróficas em leite cru refrigerado**. Rev. Cient. Med. Vet., ano XII, n.22, periódico semestral, 2014.

ARCURI, E.F. et al. **Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotróficas contaminantes de leite cru refrigerado**. Ciência Rural, v.38, n.8, p.2250-2255, 2008.

BEERENS, H.; LUQUET, F.M. (1990). **Guía practica para el análisis microbiológico de la leche y los productos lácteos. Editorial Acríbia S.A. Zaragoza.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº62. De 29 de Dezembro de 2011. **Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, seção 1, 2011.

FUKUDA, S. P.; RÖIG, S. M.; PRATA, L. F. **Correlation between acidic ninhydrin and HPLC methods to evaluate fraudulent addition of whey in milk**. Le Lait, v. 84, n. 5, p. 501–512, 2004.

GARGOURI, A.; HAMED, H.; ELFEKI, A. **Analysis of Raw Milk Quality at Reception and During Cold Storage: Combined Effects of Somatic Cell Counts and Psychrotrophic Bacteria on Lipolysis.** Journal of Food Science, v.78, n. 9, p.1405-1411, 2013.

LORENZETTI, D.K. **Influência do tempo e da temperatura no desenvolvimento de microrganismos psicrotróficos no leite cru de dois estados da região sul**. Acervo Digital UFPR. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre, 2006.

MIGUEL, E.M. TEODORO, V.A.M.; AHASHIRO, E.K.N. **Microrganismos psicrotróficos em leite**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, n.355, p.38- 42, 2007.

NÖMBERG M.F.B.L. **Bactérias psicrotróficas e atividade proteolítica no leite cru refrigerado.** Acta Scientiae Veterinariae. Pub. 825, Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2009.

SILVA, N. da. JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 4. ed. São Paulo: Livraria Varela**,** 624p., 2010.

SILVA, Marco Antônio Pereira da et al. **Variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha**. Rev. Inst. Adolfo Lutz. São Paulo, vol.69, n.1, 2010.

SILVA, E. O. T. R. **Leite longa vida: avaliação de alguns parâmetros de qualidade dos leites cru e processado**. 2001. 132p. Tese Doutorado – Universidade de São Paulo, São Paulo.

STULOVA, I.; ADAMBERG, S.; KRISCIUNAITE, T.; KAMPURA, M.; BLANK, L.; LAT, T. M. **Microbiological quality of raw milk produced in Estonia**. Letters in Applied Microbiology, v. 51, p. 683-690, 2010.

CAPÍTULO 6

EDUCAÇÃO EM SAÚDE: CONTRIBUIÇÕES DA MEDICINA VETERINÁRIA PARA ESTUDANTES DA REDE MUNICIPAL DE MINEIROS/GO

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 11/05/2021

Priscila Chediek Dall'Acqua
Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/6077088143238706

Eliz Oliveira Franco
Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/7167997959246210

Maria Júlia Gomes Andrade
Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/3964580741425206

Marina Vieira Silva
Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/8053755644925223

Monique Resende Carvalho
Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/3978152620897355

Elisângela Maura Catarino
Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/7368643483268279

Andresa de Cássia Martini
Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/6144446210253174

Eric Mateus Nascimento de Paula
Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/0660210169112407

RESUMO: A educação em saúde, na medicina veterinária, possuí relevância para a garantia do bem-estar animal e da saúde pública. O conhecimento de guarda-responsável e dos problemas de saúde advindos da convivência dos seres humanos com os animais, impactando em práticas que garantam a qualidade de vida dos animais, assim como medidas de profilaxia de zoonoses. Nesse sentido, o projeto de extensão VetSchool, foi idealizado pelo curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), com o intuito de promover ações educativas, integrando docentes e graduandos na realização das ações. O objetivo do presente trabalho é descrever as ações do projeto de extensão efetuadas em uma escola estadual localizada no município de Mineiros/GO. Para tanto, foram selecionados temas referentes a zoonoses e cuidados com os animais e, os discentes do curso de Medicina Veterinária, sob orientação dos docentes planejaram a execução das ações de extensão. Em seguida, os participantes do projeto desenvolveram as ações de educação em saúde para estudantes do ensino fundamental e médio de uma escola estadual no município. Assim, a disciplina de Anatomia Veterinária abordou as diferenças anatômicas e fisiológicas entre os animais; a disciplina de Deontologia e Bioética apresentou a guarda responsável e bem-estar animal; a

disciplina de Parasitologia trabalhou a importância das medidas de controle de ectoparasitas; a disciplina de Técnica Operatória e Prática Anestésica abordou a importância da castração; a disciplina de Clínica de Pequenos Animais apontou esquemas profiláticos para animais de companhia; a disciplina de Toxicologia apresentou os alimentos tóxicos para os animais; e, por fim, a disciplina de Saúde Pública trabalhou as zoonoses de maior relevância. Desta forma, as ações educativas foram executadas por 8 docentes e 119 discentes do curso de Medicina Veterinária e, contaram com a participação de 380 estudantes entre 11 e 19 anos. Em conclusão, através das ações, os graduandos em Medicina Veterinária promoveram a conscientização da população sobre os cuidados com os animais e com a saúde humana.
PALAVRAS-CHAVE: Bem-estar Animal. Guarda Responsável. Palestra. Saúde Pública.

HEALTH EDUCATION: CONTRIBUTIONS OF VETERINARY MEDICINE FOR STUDENTS OF THE BASIC EDUCATION OF MINEIROS / GO

ABSTRACT: Health education in veterinary medicine is relevant to guarantee animal welfare and public health. This is due of the knowledge about responsible guard and health problems arising from the interaction of humans with animals, impacting practices that guarantee the life quality of animals, as well as measures for the prophylaxis of zoonoses. In this sense, the VetSchool extension project was created by the Veterinary Medicine course at the Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), with the aim of promoting educational activities, integrating teachers and graduates in carrying out the actions. The objective of this work is to describe the actions of the extension project carried out in a state school located in Mineiros/ GO. For that, themes related to zoonoses and animal care were selected and, the students of the Veterinary Medicine course, under the guidance of the teachers, planned the execution of the extension actions. Then, the project participants developed health education actions for elementary and high school students from a state school in the city. Thus, the discipline of Veterinary Anatomy addressed the anatomical and physiological differences between animals; the discipline of Deontology and Bioethics presented responsible custody and animal welfare; the Parasitology discipline worked on the importance of ectoparasite control measures; the discipline of Operative Technique and Anesthetic Practice addressed the importance of castration; the Small Animal Clinic discipline pointed out prophylactic schemes for companion animals; the discipline of Toxicology presented toxic food for animals; the Public Health discipline worked on the most relevant zoonoses. Thus, the educational actions were carried out by 8 teachers and 119 students of the Veterinary Medicine course and, with the participation of 380 students between 11 and 19 years old. In conclusion, through the actions, the undergraduate students in Veterinary Medicine promoted the population's awareness of animal care and human health.
KEYWORDS: Animal Welfare. Responsible Guard. Lecture. Public health.

1 I INTRODUÇÃO

O conhecimento dos conceitos de guarda responsável e bem-estar animal, quando levados à comunidade por meio de ações educativas, por meio da extensão universitária, tem como objetivo a melhora da qualidade de vida dos animais, com reflexo positivo na redução do abandono e de maus-tratos envolvendo animais, contribuindo para a

minimização dos problemas de saúde advindos da convivência do homem com os animais (SANTOS et al., 2014; ANDRADE et al., 2015).

Esse bem-estar animal envolve o suprimento das cinco liberdades necessárias para que os animais tenham qualidade de vida. Estas, incluem a liberdade nutricional, ambiental sanitária, comportamental e psicológica, as quais são necessárias para garantir o bem-estar animal (BROOM; MOLENTO, 2004). A liberdade nutricional envolve oferecer aos animais alimentos e água em quantidade e qualidade adequada; a liberdade ambiental diz respeito ao ambiente em que o animal se encontra, como piso e espaço físico disponível; a liberdade sanitária se refere a ausência de doenças; a liberdade comportamental garante a manifestação comportamental natural da espécie no ambiente em que o animal vive e; a liberdade psicológica inclui a ausência de medo, estresse, tédio e frustração (MOLENTO, 2006).

Por outro lado, a guarda responsável é um conceito que se aplica na promoção do bem-estar animal, portanto, engloba o atendimento às necessidades ambientais, físicas e psicológicas dos animais, bem como a prevenção de doenças e, consequentemente, das zoonoses, o que é de grande relevância para a saúde pública (SOUZA, 2016). Isso demanda repensar as concepções e relações estabelecidas entre seres humanos e animais, fomentando o cuidado, respeito e responsabilidade em um movimento destinado a educação pela vida (FELIPETTO et al., 2017).

Em outras palavras, praticar a guarda responsável engloba manter os animais domésticos em espaço domiciliar amplo e compatível com o porte do animal, promover a realização de exercícios físicos, fornecer alimentação, água e higiene adequadas, zelar pela manutenção da saúde sob acompanhamento de médicos veterinários, além de controlar o acesso a rua, com o intuito de evitar acidentes com automóveis e, reduzir o acasalamento descontrolado e indesejado (DOMINGUES, 2012; LOSS et al., 2012).

Expostas as necessidades dos animais e, considerando que a maior parte dos tutores, antes de adquirir um animal, não têm conhecimento de guarda responsável, incluindo os cuidados mínimos necessários para garantir o bem-estar animal, estes se deparam com custos não planejados, o que pode refletir em maus-tratos ou no abandono (ANDRADE et al., 2015). Assim, a educação sobre guarda responsável surge com a finalidade de ampliar os conhecimentos da população, incluindo os tutores de animais, afim de reduzir os problemas apresentados, sendo que essas ações educativas podem ser realizadas em qualquer idade e, quando atinge as crianças e jovens, é capaz de influenciar famílias e as gerações futuras (SOTO et al., 2006).

Para atender o propósito, as ações educativas devem englobar diversos aspectos da saúde animal e humana como: cuidados com a higiene e alimentação, imunização e controle de ectoparasitas (SANTOS et al., 2014), bem como a importância dos animais como vetores ou fontes de infecção para zoonoses e parasitoses (ANDRADE et al., 2015).

Os riscos de doenças zoonóticas são eminentes com a entrada de animais nas

casas, uma vez que estes podem ser fontes de infecção para os seres humanos, o que é de extrema relevância para a saúde pública, uma vez que segundo a Organização Panamericana de Saúde (OPS), dos 1.415 patógenos humanos conhecidos, cerca de 61% possuem caráter zoonótico, sendo, a prevenção e o controle dessas enfermidades um desafio para a saúde pública (JORGE et al., 2018).

Diante disso, o projeto de extensão VetSchool, do Curso de Medicina Veterinária, cadastrado na Diretoria de Extensão, Assuntos Comunitários, Estudantis e Culturais (DEACEC) do Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), foi concebido com o intuito de realizar ações de extensão para a educação em saúde em escolas do município de Mineiros/GO, visando aumentar o conhecimento da população a respeito da guarda responsável e do bem-estar animal, na expectativa de reduzir os maus-tratos e abandono de animais na cidade, bem como almejando a consolidação de conceitos e comportamentos promotores de saúde, segurança e dignidade na relação homem-animal. Com isso, o presente trabalho tem como objetivo apresentar ações de educação em saúde desenvolvidas pelo Projeto de Extensão VetSchool, em uma escola estadual do município de Mineiros/GO, sobre temas abordados nas disciplinas do curso de Medicina Veterinária que incluem cuidados com animais de estimação, alimentos e zoonoses.

2 I METODOLOGIA

Para a realização do projeto de extensão VetSchool, cujos objetivos específicos eram a apresentação de teatros, palestras e treinamentos de cunho educativo realizadas pelos graduandos do curso de Medicina Veterinária para os alunos de ensino fundamental e médio sobre temas que englobam o bem-estar animal e a guarda responsável, os docentes do Curso de Medicina Veterinária envolvidos no projeto propuseram, aos acadêmicos no âmbito de cada disciplina da graduação participante, o planejamento e execução de ações educativas que fossem direcionadas para estudantes do ensino fundamental e médio, com temática relacionada a disciplina. As ações aqui descritas foram desenvolvidas durante o primeiro semestre do ano de 2019.

No primeiro bimestre, as atividades concentraram-se no planejamento e elaboração das ações pelos discentes do curso sob supervisão dos docentes envolvidos, no âmbito das disciplinas de anatomia veterinária, deontologia e bioética, parasitologia, técnica operatória e prática anestésica, clínica de pequenos animais, toxicologia e saúde pública. Já no segundo bimestre, foram executadas e realizadas as ações em uma escola parceira, localizada no município de Mineiros/GO, trata-se do Colégio Estadual Deputado José Alves de Assis, o qual possui turmas de ensino fundamental e médio, com aulas no período matutino e vespertino.

Ainda, com o intuito de verificar a capacidade das ações de educação em saúde em levar informações novas e relevantes para a sociedade, antes de dar início a cada ação

educativa, após a apresentação do docente e discentes do curso de Medicina Veterinária, os estudantes eram convidados a responder um questionário afim de identificar os conhecimentos prévios acerca dos temas abordados, para guiar ações futuras do projeto com base nas respostas obtidas.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto VetSchool, por meio de suas ações educativas, desenvolvidas pelos graduandos em Medicina Veterinária sob supervisão dos docentes, abordou as diferenças fisiológicas e anatômicas entre os animais; conceitos como guarda responsável e bem-estar animal; a importância e as medidas de controle de ectoparasitas (moscas, mosquitos e carrapatos); a importância da castração; os esquemas profiláticos para animais de companhia; os alimentos tóxicos para os animais; e as zoonoses consideradas de maior importância para a saúde pública. Ações essas de extrema importância para a formação do conhecimento, por meio da educação continuada, promovendo um auxílio na melhoria da relação homem/animal ao clarificar questões de bem-estar animal e saúde pública (SOUZA et al., 2016).

Para tanto, estiveram envolvidos na execução destas ações, 8 docentes e 119 discentes do curso de Medicina Veterinária, de 7 disciplinas do curso de graduação. Os quais propuseram, planejaram e executaram as ações educativas baseadas na temática das disciplinas. Ao todo, as ações desfrutaram da participação de 380 alunos do ensino fundamental e médio de uma escola pública estadual, localizada na cidade de Mineiros/GO, com estudantes do 6º ano do ensino fundamental até o 3º ano do ensino médio. Os estudantes tinham entre 11 e 19 anos de idade, destes 62% (237/380) eram do sexo feminino e 38% (143/380) eram do sexo masculino. O número de participantes em cada ação está representado na figura 1.

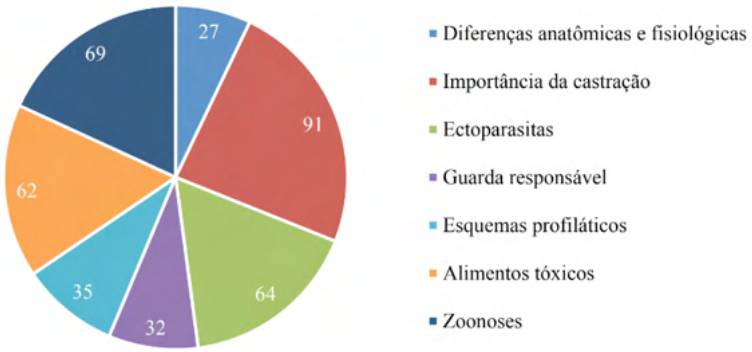


Figura 1. Número de participantes por temática de ação educativa realizada pelo projeto de extensão VetSchool.

Dentre os participantes, 312 (82,1%) possuem animais em casa (Figura 2), sendo a maior parte cães (288 animais), seguidos dos gatos (119 animais), também foram relatados pássaros, peixes, tartaruga e hamster. Outros trabalhos também relatam os cães como mais prevalentes, em seguida os gatos e em menor quantidade as outras espécies (SANTOS et al., 2014; SOUZA et al., 2016). Além disso, foi observada a presença de mais de um animal por residência.

A maior parte (80,6%) dos proprietários de animais relataram terem levado o animal pelo menos uma vez ao veterinário. Destes animais, poucos (16,7%) são castrados, no entanto, a grande maioria (92,9%) dos animais são vacinados (Figura 2), demonstrando o reconhecimento da população sobre importância da vacinação em comparação a outros trabalhos que relatam índices inferiores de animais vacinados (GENARI et al., 2012; ANDRADE et al., 2015). No entanto, esse estudo não investigou o tipo de imunização, mas abordou na palestra a importância do acompanhamento médico veterinário na profilaxia de cães e gatos filhotes e adultos, destacando a importância de outras vacinas além da antirrábica para garantir a saúde dos animais.

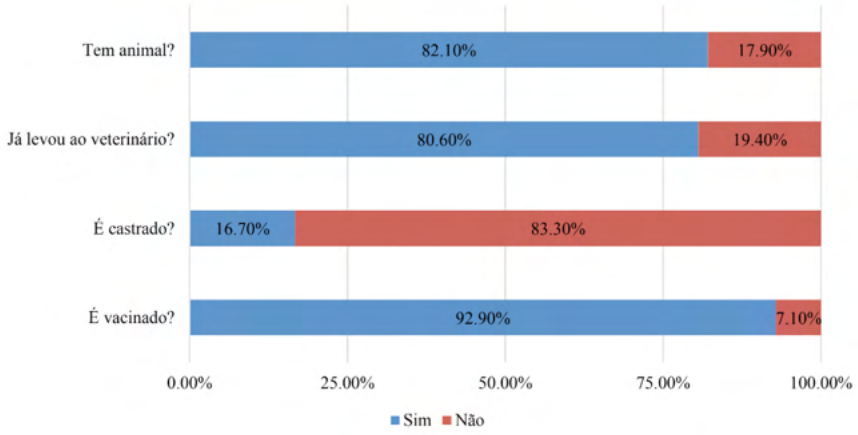


Figura 2. Representação gráfica da porcentagem de participantes das ações educativas que possuem animais em casa e, destes quantos já levaram o animal ao veterinário e quantos animais são castrados e vacinados.

A disciplina de Anatomia Veterinária organizou uma palestra com uso de data show, que dispôs da participação de 27 estudantes do 3º ano do ensino médio, os quais puderam inteirar-se das principais diferenças anatômicas e fisiológicas entre mamíferos e aves. Em sequência, foi feita a exibição de peças anatômicas de diversas espécies de animais que incluíam ossos do crânio e dos membros, línguas, rins, pulmões, corações, estômagos, dentre outros (Figura 3). Nesse momento, os estudantes puderam observar e manusear as peças sob monitoramento dos graduandos em Medicina Veterinária que

estavam à disposição para tirar as dúvidas e mostrar as características nas peças. Esse tipo de ação desperta visa despertar a atenção para as diferenças entre as espécies, o que justifica cuidados específicos que devem ser oferecidos pelos tutores dos animais. Cruz et al., (2013) acreditam que esse tipo de ação é muito importante para expansão dos conhecimentos dos estudantes e contribuir para o desenvolvimento do pensamento de responsabilidade ambiental, além de possibilitar à equipe executora, formadas pelos alunos do curso de Medicina Veterinária, uma vivência de oratória e de interação com a sociedade.

Figura 3. Exposição de peças anatômicas de diversas espécies animais, realizada durante as ações de educação em saúde da disciplina de Anatomia Veterinária.

Considerando o aspecto das particularidades entre as espécies, a disciplina de Toxicologia Veterinária, abordou em forma de palestra para 62 estudantes do 3º ano do ensino médio, os principais alimentos tóxicos que não devem ser fornecidos aos animais domésticos e a necessidade de procurar atendimento médico veterinário no caso de intoxicações acidentais. A temática de torna importante visto o risco à saúde animal oferecido por alguns alimentos de consumo humano e o desconhecimento destes por parte dos proprietários de animais (WALLER; CLEFF; DE MELLO, 2013).

Ainda, no sentido de conscientizar os tutores ou futuros tutores de animais para a

guarda responsável e o bem-estar animal, a disciplina de Deontologia e Bioética organizou um teatro para 32 alunos do 6º ano do ensino fundamental para apresentar os cuidados básicos com os animais domiciliados, o grau de necessidade das visitas periódicas ao médico veterinário para a promoção da saúde, além de coibir maus-tratos, o abandono e estimular a adoção.

Com a domesticação de cães e gatos, a ligação com os tutores vem trazendo melhorias importantes para a saúde psíquica das pessoas e com isso, a quantidade de animais domésticos vem aumentando no decorrer dos anos. Dessa forma, é necessário buscar entender também as necessidades e cautelas necessárias de manejo e condições de bem-estar (ANDERLINE; ANDERLINE, 2007).

O cenário do teatro foi feito com a utilização de placas de EVA, as fantasias foram desenvolvidas a partir de peças de roupas dos discentes e acrescidas de adornos produzidos com EVA e maquiagem (Figura 4). O roteiro foi preparado pelos graduandos em Medicina Veterinária e abordou a história de uma família, cujo único filho desejava ser agraciado por um cão no dia de seu aniversário. Nesse contexto, os genitores explicavam a responsabilidade e os cuidados que a criança necessitava ter com os animais, evidenciando que além do desejo o menino deveria se comprometer com os cuidados para garantir o bem-estar animal. No momento em que a família adota o cão são expostos os cuidados com abrigo, higiene, alimentação e com a saúde em uma visita ao Médico Veterinário. Já em uma segunda parte da peça, a família passeia com o animal em uma praça, encontrando um cão errante, faminto e sujo, o qual acabam levando ao Médico Veterinário para a cautela com sua saúde e, quando o mesmo se recupera, ele é adotado e levado para a residência da família, demonstrando mais uma vez a guarda responsável.

Figura 4. Realização da apresentação teatral com a temática de guarda responsável e bem-estar com animais de companhia.

Para discutir sobre prevenção de doenças, a disciplina de Clínica de Pequenos Animais produziu uma palestra para 36 alunos do 8º ano do ensino fundamental, expondo

esquemas profiláticos para a imunização através da vacinação e sobre a vermifugação de cães e gatos. Na palestra, realizada com o auxílio de *data show*, foi abordada a importância do acompanhamento médico veterinário para a imunização de cães e gatos filhotes e adultos, elencando a importância de outras vacinas além da antirrábica para garantir a saúde dos animais (Figura 5).

Figura 5. Realização de palestra sobre guarda responsável de cães e gatos pelos graduandos da disciplina de Clínica de Pequenos Animais.

Ainda, relacionado à prevenção de doenças, a disciplina de Parasitologia produziu uma palestra, por meio de *data show*, para 64 alunos do 2º ano do ensino médio sobre métodos de controle de moscas, mosquitos e carrapatos, abrangendo limpeza do ambiente e uso de repelentes. Foi alertada a habilidade destes ectoparasitas de causar doenças nos animais e transmitir algumas zoonoses, as quais têm importância por se tonar um problema de saúde pública. Silva et al. (2013) fizeram também ações educativas com crianças provenientes de seis escolas, cursando entre o 1º e o 9º ano do ensino fundamental e médio, com um enfoque diferente. A organização das palestras se deu com base em dados obtidos em um levantamento parasitológico realizado, pelos próprios autores, a partir de fezes caninas coletadas nos bairros onde as escolas estavam localizadas.

Para tratar desse aspecto, a disciplina de Saúde Pública produziu palestras para 69 alunos do 2º ano do ensino médio sobre as importantes doenças de caráter zoonótico, métodos de controle e prevenção que podem ser facilmente realizados para evitar a transmissão destas enfermidades (Figura 6). Nesta ação, foram elaboradas apresentações amparadas pelo uso de *data show*, na ocasião as zoonoses apresentadas foram: brucelose, complexo teníase-cisticercose, leishmaniose, leptospirose, raiva e a tuberculose. Buscou-se, durante as apresentações, aproximar as principais situações epidemiológicas de transmissão e a realidade dos alunos, para favorecer o entendimento e inserção de

hábitos saudáveis a fim de se abster essas doenças. Moreira et al. (2013) desenvolveram um trabalho muito semelhante, em que palestras foram ministradas a estudantes de 12 escolas públicas sobre toxoplasmose, amebíase, larva *migrans* e leptospirose, em que foram enfatizados os conceitos de zoonoses e as linhas gerais do ciclo, transmissão, sinais clínicos das doenças e prevenção. Os autores viram que houve um aumento significativo dos conhecimentos desses alunos sobre o assunto, idealizando a possibilidade desses atundo como multiplicadores (MOREIRA et al., 2013).

Figura 6. Palestra sobre zoonoses proferida pelos alunos da disciplina de Saúde Púbica para os estudantes da rede básica de educação.

A disciplina de Técnica Operatória e Prática Anestésica trouxe uma palestra com *data show* sobre os benefícios da castração (Figura 7), um exemplo é que se realizada antes do primeiro estro reduz o surgimento e manifestação de neoplasias (BEAUVAIS et al. 2012). Além da prevenção de doenças, controle de comportamento malquisto e redução populacional para evitar o abandono e, os riscos relacionados à aplicação de anticoncepcionais, como o desenvolvimento de neoplasias e outras patologias hormônio-dependente. Envolver os estudantes em discussões sobre esses assuntos são importantes, para que eles atuem em seu ambiente de convívio possibilita uma maior adesão e perspectiva de resultados positivos, como os encontrado em projetos de extensão, voltando para o controle populacional, que envolvam os cursos de Medicina Veterinária e os estudantes das escolas (SANTOS et al., 2017).

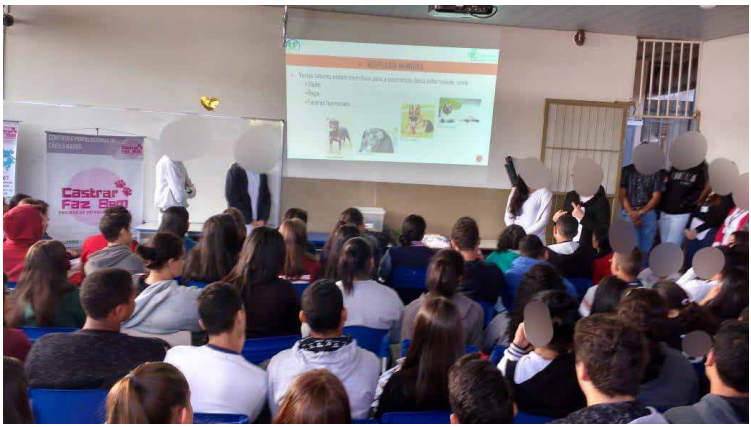


Figura 7. Palestra da disciplina de Técnica Operatória e Prática Anestésica.

Desta forma, alertou 91 estudantes do 1º e 2º ano do ensino médio sobre essas questões e apresentou o projeto de castração (Castrar Faz Bem) da Unifimes, cujo propósito é efetuar a castração para prevenir patologias do sistema reprodutor e ninhadas em abandono no município. Alguns dias após a apresentação, pais de alunos mencionaram que os filhos levaram o conhecimento para casa dizendo que eles não poderiam mais fazer o uso de contraceptivos em seus animais e era mais sensato buscar a esterilização cirúrgica.

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das ações educativas do projeto os acadêmicos do curso de Medicina Veterinária utilizaram os conhecimentos adquiridos em cada disciplina do curso para levar informações aos estudantes de ensino fundamental e médio da cidade de Mineiros/GO, conscientizando a população a respeito dos cuidados com os animais e com a saúde humana, o que contribui para a melhora na qualidade de vida e saúde das pessoas. Fica evidente aqui, que mesmo durante a graduação, os discentes conseguem desenvolver ações voltadas para a comunidade externa, a fim de promover uma ação transformadora na vida das pessoas, em especial neste caso, voltada para a saúde. Esse tipo de movimento extensionista ainda traz uma complementação na formação acadêmica humanística, com o desenvolvimento de habilidades e competências de comunicação em saúde, além de gerar um pensamento crítico, reflexivo e de responsabilidade social.

REFERÊNCIAS

ANDERLINE, G. P. O. S., ANDERLINE, G. A. Benefícios do envolvimento do animal de companhia (cão e gato), na terapia, na socialização e bem estar das pessoas e o papel do médico veterinário. **Revista CFMV**. Ano XIII, n. 41, p. 70-75, 2007.

ANDRADE, F. T. M.; ARAÚJO, C. L.; PAULO, O. L. O. H.; ROCHA, J. R.; DIAS, F. G. G.; PEREIRA, L. F.; JORGE, A. T.; HONSHO, C. S. Posse responsável: uma questão multidisciplinar. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 9, n. 1, p. 91-97, 2015.

BEAUVAIS, W.; CARDWELL, J. M.; BRODBELT, D. C. The effect of neutering on the risk of mammary tumours in dogs - a systematic review. **Journal of Small Animal Practice**, v. 53, p. 314-322, 2012.

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. BEM-ESTAR ANIMAL: CONCEITO E QUESTÕES RELACIONADAS – REVISÃO (Animal welfare: concept and related issues – Review) **Archives of Veterinary Science** v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

CRUZ, I. C. K.; MOURA, L. F.; FERNANDES, L. D.; JÚNIOR, P. S. Importância do Projeto Por Dentro dos Animais na Educação Ambiental Sobre o Bioma Pampa. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 4, n. 3, 2013.

DOMINGUES L. R. **Posse responsável de cães e gatos na área urbana do município de Pelotas, RS, Brasil**. 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

FELIPETTO, L. G.; SANGIONI, L. A.; KRAUSE, A.; SOUZA, J. C. M.; CHAGAS, J. C. Saúde pública e guarda responsável de animais domésticos nas escolas do município de Santa Maria, estado do Rio Grande do Sul, Brasil: projeto amigo animal. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 15, n. 1, p. 92-92, 2017.

JORGE, S. S.; BARBOSA, M. J. B.; WOSIACK, S. R.; FERRANTE, M. Guarda responsável de animais: conceitos, ações e políticas públicas. **Enciclopédia Biosfera,** Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 15 n. 28, p. 2018.

LOSS L. D.; MUSSI J. M. S.; MELLO I. N. K.; LEÃO M. S.; FRANQUE M. P. Posse responsável e conduta de proprietários de cães no município de Alegre-ES. **Acta Veterinaria Brasilica**. v. 6, p. 105-111, 2012.

MOLENTO, C. F. M. **Repensando as cinco liberdades.** Curitiba: LABEA – UFPR, 2006. Disponível em: http://www.labea.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2013/10/MOLENTO-2006-REPENSANDO-AS-CINCO-LIBERDADES.pdf. Acesso em: 18 de junho de 2019.

MOREIRA, F. R. C.; MORAIS, N. R. L.; OLIVEIRA, F. L. M.; SOUZA, J. C.; LIMA, M. S.; COSTA, F. P.; MOREIRA, P. V. S. Q.; GÓIS, J. K. Avaliação do conhecimento de algumas zoonoses em alunos de escolas públicas nos municípios de Apodi, Felipe Guerra e Severiano Melo (RN). **Brasil Holos**, v. 2, p. 66-78, 2013.

SANTANA L. R.; OLIVEIRA, T. P. Guarda Responsável e Dignidade dos Animais. **Revista Brasileira de Direito Animal**. v. 1, n. 1, p. 67-104, 2006.

SANTOS, L. F.; AMARAL, B.; MENCONCINI, V.; BRANDÃO, A. P. D. Projeto cãotrole: controle da população canina por estudantes do ensino médio, bairro Recreio da Borda do Campo, Grande São Paulo, estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 15, n. 3, p. 92-93, 2017.

SANTOS, F. S.; TÁPARO, C. V.; COLOMBO, G.; TENCATE, L. N.; PERRI, S. H. V.; MARINHO, M. Conscientizar para o bem-estar animal: Posse responsável. **Revista Ciência em Extensão**. v. 10, n. 2, p. 65-73, 2014.

SILVA, N. M. M.; CLAUDINO, A. R. F.; VIANA, A. R.; MENEZES, F. F.; CARVALHO, G. A. Atividades educativas para conscientizar as populações de bairros de Garanhuns-PE quanto ao risco de contaminação por parasitos encontrados em fezes de cães em praças e vias públicas. **XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2013** – UFRPE: Recife, 2013.

SOTO, F. R. M.; RISSETO, M. R.; PINHEIRO, S. R.; DE SOUSA, A. J. PORTELA, M. C.; LIMA, B. F. M. S. Avaliação de experiência com programa educativo de posse responsável em cães e gatos em escolas públicas de ensino fundamental da zona rural do município de Ibiúna, SP, Brasil. **Revista Ciência em Extensão**. v. 2, n. 2, p. 4, 2006.

SOUZA, A. F.; CRUZ, A. I. S.; RIQUE, A. S.; BRILHANTE, A. J. V. C.; FARIAS, B. R. T.; JAILSON, J. G.; SILVA, S. V. O despertar da posse responsável na infância – saúde pública e cidadania. **Revista Ciência em Extensão**. v. 12, n. 4, p. 29-40, 2016.

WALLER, S. B.; CLEFF, M. B.; DE MELLO, J. R. B. Intoxicação em cães e gatos por alimentos humanos: o que não fornecer aos animais?. **Revista Veterinária Em Foco**, v. 11, n. 1, p. 59-74, 2013.

CAPÍTULO 7

FITOTERAPIA NA MEDICINA VETERINÁRIA – USO DE SÁLVIA E TOMILHO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 14/05/2021

Vitória Xavier Cabral
URCAMP – Centro Universitário da Região da Campanha
Bagé – Rio Grande do Sul
http://lattes.cnpq.br/8326638589214252

Patrícia de Freitas Salla
URCAMP – Centro Universitário da Região da Campanha
Bagé – Rio Grande do Sul
http://lattes.cnpq.br/8183293530204903

RESUMO: A fitoterapia é uma maneira de tratamento que existe há mais tempo do que os quimioterápicos, que surgiu pela necessidade do homem em se curar, se alimentar e reconhecer as plantas venenosas, para evitar acidentes, e da mesma forma, curar os seus animais. Com o passar do tempo e o surgimento das indústrias farmacêuticas, o hábito de consumir plantas medicinais foi se perdendo, mas, ainda é bastante comum em pessoas mais antigas. Na medicina veterinária é mais habitual vermos as pessoas do meio rural tratando enfermidades dos animais com plantas, pois esse conhecimento passa de geração em geração, mas, nem sempre tem embasamento científico comprovado. Ainda há pouco estudo que comprove e relacione os princípios ativos das plantas, a dosagem e a aplicabilidade em animais. A sálvia (*Salvia officinalis)* e o tomilho (*Thymus vulgaris)* são chás com princípios ativos conhecidos para tratar problemas digestivos em humanos, assim citado no Relógio de plantas desenvolvido pela Emater/RS. O grupo de estudos de medicina alternativa (GEMA do Pampa) sentiu a necessidade de buscar pesquisas quanto a aplicação dessas mesmas em animais.

PALAVRAS-CHAVE: Medicina alternativa; *Salvia officinalis*; *Thymus vulgaris;* Animais.

PHYTOTHERAPY IN VETERINARY MEDICINE - USE OF SALVIA AND THYME: BIBLIOGRAPHIC REVIEW

ABSTRACT: Phytotherapy is a form of treatment that has been around for longer than chemotherapy, which arose from the need of man to heal, feed and recognize poisonous plants, to avoid accidents, and in the same way, to heal his animals. Over time and the emergence of the pharmaceutical industries, the habit of consuming medicinal plants has been lost, but it is still quite common in older people. In veterinary medicine, it is more common to see people from the countryside treating animal diseases with plants, as this knowledge is passed on from generation to generation, but it is not always proven scientific. There is still little study that proves and relates the active principles of plants, dosage and applicability in animals. Sage (Salvia officinalis) and thyme (Thymus vulgaris) are teas with active ingredients known to treat digestive problems in humans, as mentioned in the plant clock developed by Emater / RS. The group of alternative medicine studies (GEMA do Pampa) felt the need to seek research regarding the application of these in animals.

KEYWORDS: Alternativa medicine; *Salvia officinalis*; *Thymus vulgaris*; Animals.

INTRODUÇÃO

O tratamento fitoterápico é o mais antigo que existe, foi sendo descoberto ao longo do processo evolutivo do homem, que, por necessidade, foi aprendendo a selecionar plantas que pudessem ser usadas como alimentos, tratamento de dores e doenças e, também, as venenosas. Com o passar do tempo e o surgimento das indústrias farmacêuticas, gradativamente diminuiu-se o hábito de buscar soluções para problemas de saúde nas plantas, optando apenas pelos medicamentos alopáticos, mas, ainda persiste bastante em pessoas que fazem uso seja pela cultura local ou por indicações baseadas em empirismo ou baseadas em mídias digitais.

As indústrias farmacêuticas, até pouco tempo, não apreciavam e não investiam em extratos de plantas medicinais, entretanto, já pode-se notar uma pequena alteração nesse quesito (BOBANY, 2006).

Na medicina veterinária, é comum a aplicação de plantas medicinais como tratamento de enfermidades, principalmente na zona rural, onde esse conhecimento se mantém e passa de geração para geração. Algumas das causas que justifica isso, destacam-se o alto custo dos medicamentos industrializados e, muitas vezes, o difícil alcance da população à médicos, tanto para si mesmos como para os animais (BERNARDES; SILVA; MOLEIRO, 2011).

O tratamento com o uso da fitoterapia na medicina veterinária, utilizando plantas medicinais e produtos naturais está cada vez mais ampliando e conquistando espaço e interesse na indústria farmacêutica, como fontes estimulantes para novas moléculas com propriedades farmacológicas e químicas únicas (NABI et al., 2013).

A Emater/RS desenvolveu um estudo sobre as principais plantas medicinais e os seus efeitos nas pessoas, criando o Relógio do Corpo Humano, onde os canteiros são estruturados de forma a associar as plantas com os órgãos do corpo humano e seus horários de máxima atividade (de acordo com o relógio biológico) como terapia para doenças específicas de cada parte do corpo.

Por se notar uma carência de informações e pesquisas acerca desse assunto nos animais, o grupo de estudos de medicina alternativa (GEMA do Pampa), sentiu a necessidade de pesquisar dados sobre essas mesmas plantas e seus princípios ativos a fim de explanar suas possíveis contribuições na medicina veterinária, tendo como principal objetivo as plantas *Salvia officinalis* e *Thymus vulgaris*, que conforme o relógio de plantas bioativas supracitado, está no horário das 21 às 23 horas e atua no sistema digestório.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido através do interesse e das reuniões do grupo de estudos de medicina alternativa (GEMA do Pampa), Centro Universitário da região da Campanha, onde pesquisamos e estudamos as plantas presentes no Relógio do Corpo Humano desenvolvido pela Emater/RS, a fim de elaborar uma pesquisa e elucidar o uso dessas mesmas plantas e princípios ativos para os animais. Esse trabalho tem como base de estudo o horário das 21 horas às 23 horas, do sistema digestório, e as plantas *Salvia officinalis* e *Thymus vulgaris*, popularmente conhecidas como sálvia e tomilho, respectivamente.

Foi realizado uma pesquisa por meio de uma revisão bibliográfica, utilizando artigos científicos e trabalhos publicados no Scielo, na plataforma Google Scholar e revistas digitais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *Salvia officinalis L. (Lamiaceae)*, popularmente conhecida como sálvia, chá-da-França e salva-das-boticas, é natural da região mediterrânea da Europa, e comumente é usada para o tratamento da dispepsia, ansiedade, como anti-inflamatória e no controle do diabetes (WALCH et al., 2011).

Pesquisas realizadas sobre antimicrobianos de constituintes de três espécies de *Salvia spp*. apresentaram atividade antimicrobiana contra *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus* (VAN VUUREN, 2008).

Há estudos que revelam que extratos de *S. officinalis* podem reduzir consideravelmente os níveis de glicose em ratos diabéticos (EIDI et al., 2005), potencializar a capacidade antioxidante do fígado (LIMA, 2005) e *in vitro*, apresentarem efeitos antimutagênicos (PATENKOVIC et al., 2009) e antiangiogênico (KESHAVARZ et al., 2010). A atuação do extrato hidroalcoólico *S. officinalis* como gastroprotetora foi observada por Mayer et al. (2009) e as atividades farmacológicas, provavelmente estão associadas com a existência de polifenóis como carnosol (TOPÇU, 2006), apigenina, hispidulina, ácidos caféico, rosmarínico e ursólico (IMANSHAHIDI et al., 2006).

Um estudo realizado por ROMAN JUNIOR, W.A. et al (2015) comprova uma considerável ação gastroprotetora do extrato aquoso de *Salvia officinalis L. (Lamiaceae)* ao provocar úlceras por etanol acidificado em ratos, justificando dessa forma, o uso popular do chá para sistema digestório.

Um estudo realizado por TRAESEL et al. (2011), sobre a utilização de óleos essenciais produzidos com orégano (*Origanum vulgare* L.), sálvia (*Salvia officinalis* L.), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) como substituintes de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte, relata um menor estímulo ao sistema imune humoral dos frangos, demonstrado pelo seu perfil

eletroforético de soroproteínas, da mesma forma como ocorre com a suplementação de promotores de crescimento antibióticos. Ainda foi observado que o uso desses mesmos óleos essenciais leva à uma redução da peroxidação plasmática de lipídios, e, portanto, a menor dano oxidativo. Assim sendo uma possível alternativa na avicultura.

O *Thymus vulgaris*, popularmente conhecido como tomilho, é uma planta oriunda da região do Mediterrâneo, pertencente à família *Lamiaceae* (PORTE e GODOY,2001). A constituição química pode alterar conforme o recurso de extração escolhido e as condições utilizadas. Muitos pesquisadores já relataram a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais e dos compostos puros das espécies das plantas da família *Lamiaceae* (incluindo tomilho e sálvia), entretanto, há pouco estudo quanto à composição química da mesma (MEWES, et al., 2008). Já foi comprovada a atividade antimicrobiana e antioxidante do *T. vulgaris* (NASCIMENTO, et al., 2000).

CONCLUSÃO

A utilização de plantas com princípios ativos como forma de terapia ainda é um assunto pouco abordado na medicina veterinária, mas o interesse e as pesquisas sobre essa temática vêm avançando. Ainda se tem uma grande carência de materiais com embasamento científico da real possível aplicabilidade desses princípios ativos, da dose correta a ser administrada e dos efeitos adversos nos animais.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. A. R. Caracterização química de *Plectranthus spp*. e avaliação da atividade antioxidante e antifúngica de óleos essenciais e de extratos frente à dermatófitos e leveduras. Dissertação. Disponível em: http://www.uece.br/ppgcvwp/wp-content/uploads/sites/6/2019/08/FransergioAlves_Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf Acesso em: 10/09/2020.

EMATER/RS 09/04/2019. http://www.ses.rs.gov.br/ses-orientara-sobre-uso-adequado-de-plantas-medicinais Acesso em 10/09/2020.

GUEDES, R. A.; MARQUES, L.T; NOVAES, M.T; et al., Fitoterapia na medicina veterinária in: VIANNA, U. R.; OLIVEIRA, F.A.; CARVALHO, J.R.DE. TÓPICOS ESPECIAIS EM CIÊNCIA ANIMAL V 1ª EDIÇÃO. capítulo 9, p. 138 – 147. 2016. Disponível em: http://www.cienciasveterinarias.ufes.br/sites/cienciasveterinarias.ufes.br/files/field/anexo/livro_teca_v_2016.pdf Acesso em: 10/09/2020

OZAKI, A.T; DUARTE, P. da. C. Fitoterápicos utilizados na medicina veterinária, em cães e gatos. **Infarma - Ciências Farmacêuticas**, [S.l.], v. 18, n. 11/12, p. 17-25, jan. 2013. ISSN 2318-9312. Disponível em: <http://www.revistas.cff.org.br/?journal =infarma &page =article &op=view &path% 5B% 5D=227>. Acesso em 10/09/2020.

ROCHA, B.C.A.DA. Extração e caracterização do óleo essencial de tomilho (Thymus vulgaris). Dissertação. Disponível em: http://ufrrj.br/posgrad/cpeq/paginas/docs_teses_dissert/dissertacoes2013/BarbaraCostaAntunesdaRocha.pdf Acesso em 10/09/2020.

ROMAN JUNIOR, W.A; PICOLLI, A. L; MORAIS, B; et al ., Atividade antiulcerogênica do extrato aquoso de Salvia officinalis L. (Lamiaceae). **Rev. bras. plantas med.**, Botucatu, v. 17, n. 4, supl. 1, p. 774-781, 2015 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722015000500774&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 10/09/2020.

TRAESEL, C. K.; LOPES, S. T. dos. A.; WOLKMER, P.; et al . Óleos essenciais como substituintes de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte: perfil de soroproteínas e peroxidação lipídica. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 278-284, Feb. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782011000200016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 10/09/2020.

CAPÍTULO 8

LEPTOSPIROSE CAPRINA: ASPECTOS REPRODUTIVOS E ECONÔMICOS

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 13/07/2021

Elisa Cristina Gonçalves Silva
Universidade de Marília
Marília – São Paulo
http://lattes.cnpq.br/1449441489264835

Cláudia Sampaio Fonseca Repetti
Universidade de Marília
Marília – São Paulo
http://lattes.cnpq.br/2307006550815228

Patricia Cincotto dos Santos Bueno
Universidade de Marília
Marília – São Paulo
http://lattes.cnpq.br/2557791256543812

Rodolfo Claudio Spers
Universidade de Marília
Marília – São Paulo
http://lattes.cnpq.br/1927937499644215

Fábio Fernando Ribeiro Manhoso
Universidade de Marília
Marília – São Paulo
http://lattes.cnpq.br/7244574821122094

Raul José Silva Girio
Universidade de Marília
Marília – São Paulo
http://lattes.cnpq.br/0512126306288918

RESUMO: A leptospirose caracteriza-se como a zoonose bacteriana mais comum, sendo sua perpetuação garantida por condições ambientais favoráveis à sobrevivência das leptospiras, diversidade de sorovares e potenciais hospedeiros existentes. A instalação da enfermidade depende da imunidade inata ou adaptativa e estado fisiológico do hospedeiro, bem como do agente etiológico e características ambientais. Nos caprinos, a doença manifesta-se de forma inaparente, aguda ou crônica de acordo com o tipo de sorovar envolvido e longevidade da infecção. Cada modo de manifestação da leptospirose caprina abrange aspectos clínicos específicos e grande parte dos sinais clínicos detém patogenia desconhecida, pouco elucidada ou baseada em analogia. Disfunções reprodutivas, declínio da produção leiteira, redução na taxa de crescimento e manejo inadequado atuam como fatores limitantes à produção, acarretando prejuízos econômicos.

PALAVRAS-CHAVE: Disfunção reprodutiva, leptospirose caprina, prejuízos econômicos.

GOAT LEPTOSPIROSIS: REPRODUCTIVE AND ECONOMIC ASPECTS

ABSTRACT: Leptospirosis is presumed to be the most common bacterial zoonosis. Its perpetuation is assured by environmental conditions favorable to survival of leptospires, great variety of serovars and potential hosts. Illness onset depends on the innate or adaptive immunity and physiological status of the host, as well as causative agent and environmental conditions. In goats, the clinical presentations are either subclinical, acute or chronic depending on serovars involved and duration of disease. Each clinical presentation of goat leptospirosis involves specific clinical

aspects and pathogenesis of a large portion of the clinical signs is unknown, not well elucidated or based on analogy. Reproductive dysfunctions, decreased milk production, reduced growth rate and inadequate handling act as limiting factors to production, resulting in economic losses.
KEYWORDS: Reproductive dysfunction, goat leptospirosis, economic losses.

1 I INTRODUÇÃO

A caprinocultura atua nos âmbitos cultural, social e econômico em função do desenvolvimento nordestino (Farias et al., 2014), tendo em vista que o nordeste brasileiro detém acima de 90% do rebanho nacional e totaliza 10.687.777 caprinos (IBGE, 2020). Existente desde os primórdios da civilização, a relação entre caprinos e o ser humano propicia o suprimento de produtos como leite, carne e pele. Contudo, a atividade no Brasil apresenta fatores limitantes quanto à produtividade como o potencial genético, manejo, gerenciamento reprodutivo, nutrição, qualidade das forrageiras tropicais, clima, sazonalidade da produção e controle das enfermidades (Silva et al., 2012).

A leptospirose opera como uma enfermidade de impactos produtivos devido aos neonatos fracos, redução na taxa de crescimento e abortos (Hamond et al., 2014). Como consequências da redução do desempenho reprodutivo estão a queda na produção leiteira e de carne que, por sua vez, geram riscos aos criadores atuantes em países tropicais ou emergentes (Martins et al., 2012b). Nos países em desenvolvimento, especialmente, a caprinocultura possui papel voltado também para a subsistência (Martins & Lilenbaum, 2014).

2 I ETIOLOGIA

A bactéria que atua como agente etiológico na leptospirose é pertencente à ordem *Spirochaetales*, família *Leptospiraceae* e gênero *Leptospira* (Oliveira et al., 2013). O gênero *Leptospira* subdivide-se em 22 espécies, mais de 300 sorovares e sorogrupos compostos por sorovares relacionados antigenicamente (Picardeau, 2017) mediante sua estrutura lipopolissacarídica (Picardeau, 2013). Os sorovares existentes enquadram-se em 25 sorogrupos (Rizzo et al., 2017), sendo a compreensão dos sorogrupos e seus reservatórios de grande valia para a epidemiologia da doença em determinada localidade (Martins & Lilenbaum, 2013).

As espécies podem ser agrupadas em patogênicas e não patogênicas de acordo com a semelhança de seu material genético (Martins & Lilenbaum, 2014). Por intermédio de técnicas moleculares, houve uma reclassificação do gênero *Leptospira* que resultou em 19 genomespécies (Higino & Azevedo, 2014). As espécies patogênicas são representadas por *Leptospira interrogans*, *Leptospira kirschneri*, *Leptospira noguchii*, *Leptospira alexanderi*, *Leptospira weilii*, *Leptospira borgpetersenii*, *Leptospira santarosai, Leptospira kmetyi*, *Leptospira canicola*, *Leptospira grippotyphosa*, *Leptospira icterohaemorrhagiae*

e *Leptospira pomona*. As não patogênicas, por sua vez, são compostas por *Leptospira biflexa*, *Leptospira meyeri* e *Leptospira wolbachii* (Genovez, 2016). Ainda, existem as espécies intermediárias, cuja patogenicidade é pouco elucidada e o grupo é compreendido por *Leptospira inadai*, *Leptospira broomii*, *Leptospira fainei*, *Leptospira wolffii* e *Leptospira licerasiae* (Bourhy et al., 2013).

Em 2007, foram isoladas duas amostras de caprinos brasileiros contendo *Leptospira* spp. e as mesmas são tidas como os primeiros isolados de origem caprina em território nacional. As amostras foram submetidas a testes moleculares e o resultado originou um novo tipo denominado Carioca (Lilenbaum et al., 2014). No Brasil, os sorovares mais frequentes em rebanhos caprinos são Australis Bratislava, Australis Australis, Autumnalis Autumnalis, Autumnalis Butembo, Ballum Castelonnis, Bataviae Bataviae, Canicola Canicola, Grippotyphosa Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae Icterohaemorrhagiae, Panama Panama, Pomona Pomona, Pyrogenes Pyrogenes, Sejroe Hardjo, Sejroe Wolfii e Tarassovi Tarassovi (Santos et al., 2012). Em especial, leptospiras identificadas como Sejroe Hardjo são comumente associadas à leptospirose caprina e os pequenos ruminantes atuam como potenciais reservatórios do sorovar Hardjo (Martins & Lilenbaum, 2014), ou seja, o sorovar evidenciado é adaptado ao hospedeiro (Cortizo et al., 2015). Vale salientar que o patógeno pode ser classificado fenotipicamente em sorogrupos/sorovares e genotipicamente em genótipos. Embora a associação de ambas as ferramentas seja complementar (Jaeger et al., 2019), suas conclusões são frequentemente divergentes (Lilenbaum et al., 2014).

Como características de tais bactérias, é possível citar a morfologia espiral fina, dimensão de 6 a 20 μm × 0,1 μm, presença de cilindro citoplasmático, bainha externa, gancho em suas extremidades, endoflagelos, alta mobilidade, classificação gram-negativa, aerobiose obrigatória, oxidase e catalase positivas. Ressalta-se, ainda, que alguns sorovares do gênero podem apresentar hemolisina esfingomielinase C em sua parede celular, atividade lipase e produção de urease (LeFebvre, 2017). Picardeau (2017) também afirma que o alongamento celular se dá em razão da síntese de peptideoglucano de forma dispersa ou lateral e, em relação à adaptação da bactéria em diversos hospedeiros, sugere-se que ocorra devido à transferência horizontal de genes, duplicação de genes e redução do genoma.

As condições favoráveis para a sobrevivência das leptospiras incluem solo alcalino ou neutro, solo de origem vulcânica (Schneider et al., 2013), umidade elevada, temperatura próxima aos 20°C e proteção contra radiação solar. Esses fatores, juntamente à ampla gama de sorovares e potenciais hospedeiros, garantem a perpetuação da doença (Higino & Azevedo, 2014) apesar da incapacidade da bactéria de perdurar em altas densidades no solo ou água (Gostic et al., 2019), água salgada (Grennan, 2019), pH ácido, sob radiação solar direta e em ambientes secos (Genovez, 2016).

3 | PATOGENIA E ASPECTOS CLÍNICOS

A leptospirose ilustra o conceito de saúde única, visto que na mesma há interação entre animais, seres humanos e ecossistemas (Schneider et al., 2013). Sua soroprevalência em determinada área depende, basicamente, de três elementos: agente etiológico, características ambientais e suscetibilidade do hospedeiro (Carvalho et al., 2014). Ademais, as bactérias mantidas pelo hospedeiro são nocivas quando esse se encontra imunocomprometido, atingindo fêmeas no curso final da gestação, neonatos e animais que apresentam infecções concomitantes (Ellis, 2015).

De caráter zoonótico, a leptospirose animal difere da humana quanto à patogenia, sinais clínicos, requisitos dos métodos diagnósticos, medidas de controle e aspectos epidemiológicos. Relatos de leptospirose animal existem na maior parte do globo (exceto nas regiões polares) e em praticamente todas as espécies animais investigadas (Ellis, 2015), caracterizando-a como a zoonose bacteriana mais comum. A infecção é capaz de acometer mamíferos, pássaros, anfíbios, répteis e, possivelmente, peixes (Picardeau, 2017).

Nos caprinos, a apresentação da doença se dá de forma inaparente, aguda ou crônica. A manifestação inaparente é a mais recorrente e responsável pela manutenção do agente etiológico no rebanho (Higino & Azevedo, 2014), sendo suas consequências sobre o gado subestimadas. As leptospiras adaptadas aos hospedeiros que as transmitem costumam ocasionar infecção subclínica e constituem uma fonte de infecção tanto para animais quanto para os humanos. Já a forma aguda é desencadeada por infecções incidentais envolvendo leptospiras transportadas pelos demais animais domésticos ou de vida livre atuantes como reservatórios e resulta em surtos com frequência (Martins & Lilenbaum, 2014). Em ruminantes, as infecções incidentais são atípicas, enquanto a cronicidade é configurada por infecções envolvendo cepas adaptadas que promovem sinais clínicos de grau leve e disfunções reprodutivas (Martins & Lilenbaum, 2013).

O sorovar Hardjo é integrante do sorogrupo Sejroe, adaptado aos caprinos e endêmico na espécie, sendo comumente associado aos animais subclínicos apresentando transtorno reprodutivo (Cortizo et al., 2015). Cepas adaptadas como as integrantes do sorogrupo Sejroe são predominantes no meio rural, ao passo em que centros urbanos são afetados, majoritariamente, por Icterohaemorrhagiae (Martins & Lilenbaum, 2013). De acordo com observações envolvendo animais e seres humanos, é possível afirmar que cepas intermediárias desencadeiam manifestações clínicas leves nos mesmos (Picardeau, 2017).

A transmissão da leptospirose ocorre através do contato com fontes contaminadas tais como solo, água, urina (Costa et al., 2016), produtos da procriação e alimentos (Phillips, 2019), assim como as transmissões sexual e vertical são passíveis de verificação (Ellis, 2015). Inseminação artificial e transferência de embrião tornam-se técnicas capazes

de transmitir a bactéria caso antibióticos não sejam utilizados no processo (Loureiro & Lilenbaum, 2020). Por outro lado, o ser humano raramente é transmissor da doença devido ao seu status de hospedeiro incidental na maioria dos casos (Higino et al., 2012). Para o estabelecimento da infecção, entretanto, é necessário que o agente etiológico realize a travessia de barreiras físicas como pele e mucosas, as quais constituem a principal linha de defesa imunológica eficiente. Assim, a perda da integridade de barreiras físicas favorece a instalação da infecção e, quando comparada à pele ilesa, requer uma quantidade inferior de antígeno para infectar o animal (Gostic et al., 2019).

Ainda de acordo com Gostic et al. (2019), após transpor as barreiras físicas, o adentramento no organismo do hospedeiro expõe o agente etiológico às ações da imunidade inata ou adaptativa e sua sobrevivência aos ataques imunes consiste num passo fundamental para que a infecção se inicie. Na ausência de anticorpos específicos, as leptospiras patogênicas persistem à fagocitose de macrófagos e neutrófilos, podendo também sobreviver no interior de fagócitos e evadir-se posteriormente através da indução do processo de apoptose (Adler, 2014). Outro feito das bactérias é a sobrevivência diante do sistema complemento com subsequente disseminação sanguínea (Fernandes et al., 2016) e linfática, resultando no acometimento de órgãos como pulmões, fígado e baço (Genovez, 2016).

A bacteremia ocorre durante a fase aguda da leptospirose, na qual prevalece a infecção de animais jovens e, geralmente, estão envolvidas cepas incidentais produtoras de hemolisinas. Nesse estágio, é possível verificar a presença do agente etiológico tanto no sangue quanto no leite, a leptospiremia materna enquadra-se como a responsável pela infecção transplacentária (Ellis, 2015) e a progressão resulta na leptospirose crônica com disfunções reprodutivas aparentes (Loureiro & Lilenbaum, 2020), bem como leptospirúria intermitente nos animais sobreviventes (Oliveira et al., 2013).

O estágio de leptospiremia ocorre de sete a dez dias após a infecção (Martins & Lilenbaum, 2014) e tem duração aproximada de quatro a cinco dias, caracterizando-se por multiplicação bacteriana na corrente sanguínea e em diversos órgãos. As leptospiras, então, deslocam-se para a luz dos túbulos renais, aparelho reprodutor, câmara anterior do globo ocular e sistema nervoso central ao passo em que o hospedeiro desenvolve uma resposta imunológica, já que em tais locais a imunidade humoral é pouco ou não atuante. A leptospirúria, por sua vez, é caracterizada pela localização renal, início entre o sétimo e o décimo dia de evolução da doença, presença de complexos imunes e inflamação com consequente vasculite generalizada. Rins, sistema reprodutor, fígado, coração e pulmões são os principais órgãos acometidos pela vasculite (Higino & Azevedo, 2014).

A persistência renal da bactéria ocorre pois, embora a urina contenha anticorpos sorovar-específicos contra LPS, a ausência de fagócitos possibilita a multiplicação e excreção bacterianas. Quanto ao status de portador renal e/ou genital, o caráter assintomático é garantido devido ao fato de que as leptospiras podem se encontrar recobertas por proteínas

ou polissacarídeos do hospedeiro e, dessa forma, tornam-se não aglutináveis ao anticorpo específico (Genovez, 2016). Ademais, Ellis (2015) relata que tanto a duração quanto a intensidade da leptospirúria apresentam variações de acordo com a individualidade animal e o sorovar infectante.

No âmbito clínico, anorexia, dificuldade respiratória, febre, anemia hemolítica, icterícia (Higino et al., 2012), depressão, síndromes hemorrágicas (Costa et al., 2016), irritabilidade, diarreia, opacidade na pele, síndrome da queda do leite, abortos epidêmicos (Martins & Lilenbaum, 2014), nascimento de crias fracas ou natimortos, infertilidade (Araújo Neto et al., 2010), presença de sangue na bexiga, hepatomegalia, hemoglobinúria, rins aumentados, miocardite e meningite são sinais compatíveis com a fase aguda da leptospirose caprina. Por meio de cortes histológicos, é possível observar lesão das células endoteliais de pequenos vasos sanguíneos, dissociação hepatocelular, colestase intracanicular, necrose hepatocelular, hipertrofia das células de Kupffer, nefrite intersticial aguda, degeneração tubular/glomerular e infiltrado linfoplasmocitário, assim como infiltrado de macrófagos (Ellis, 2015).

A leptospirose caprina crônica é predominante quando o agente etiológico corresponde a um sorovar adaptado à espécie. Nota-se as seguintes alterações patológicas: abortos espontâneos, natimortos, elevada taxa de mortalidade durante os primeiros dias de vida (Costa et al., 2016), nascimento de cria fraca ou prematura, mumificação fetal (Martins & Lilenbaum, 2013), repetição do estro, retenção placentária (Campos et al., 2017), reabsorção embrionária, maceração fetal (Martins et al., 2012a)in which there were abortions (22/50; 44%, redução da produção leiteira, agalactia (Higino & Azevedo, 2014), intervalos de parto prolongados, aumento do número de serviços por concepção, infertilidade (Martins & Lilenbaum, 2014), doença neonatal e lesões renais representadas por pequenos focos cinzentos associados ou não a um anel de hiperemia circundante. A histologia aponta nefrite intersticial focal progressiva com infiltração leucocitária, sendo lesões mais antigas caracterizadas por fibrose e infiltrado intersticial (Ellis, 2015). Além disso, Higino & Azevedo (2014) destacam a presença de atrofia glomerular, manguitos perivasculares e hemorragia cerebral.

A patogênese dos sinais reprodutivos previamente expostos e a localização precisa da infecção genital da fêmea não estão totalmente esclarecidas, porém sugere-se que as bactérias situadas no útero e trato genital interfiram no implante e na gestação (Martins & Lilenbaum, 2014), além de atingirem células embrionárias através de penetração da zona pelúcida (Ellis, 2015).

Vale frisar que, embora a leptospirose apresente riscos aos produtores, informações a respeito da doença em caprinos são limitadas e baseiam-se, principalmente, em estudos utilizando bovinos (Martins & Lilenbaum, 2014). Por outro lado, há indicativos de que a espécie detém menor suscetibilidade quando comparada às demais (Santos et al., 2012).

4 I FATORES DE RISCO

Como fatores de risco para o desenvolvimento da leptospirose, os caprinos apresentam a idade adulta, raça definida, mão de obra contratada, criação consorciada, temperaturas elevadas, alta umidade, diversidade de sorovares existentes na região, presença de roedores, instalações precárias, manejo inadequado, sistema de produção intensivo (Santos et al., 2012) ou semi-intensivo (Cortizo et al., 2015), elevada pluviosidade (Costa et al., 2016), dieta a base de concentrado, contêiner compartilhado (Topazio et al., 2015), pastejo ultrapassando duas horas diárias (Higino & Azevedo, 2014), acesso a pastagens e assistência veterinária ausente ou infrequente (Rizzo et al., 2017). Araújo Neto et al. (2010) sugerem como fatores de risco relacionados à espécie a alocação em propriedades que contêm cães e bovinos, assim como o contato com animais selvagens e roedores.

5 I MÉTODOS DE CONTROLE E PROFILAXIA

Programas apropriados visando reduzir a incidência de leptospirose nos pequenos ruminantes situados em regiões tropicais são obrigatórios quando o objetivo é aumentar a produtividade, seja essa de leite ou carne (Martins et al., 2012b). Nesse sentido, adota-se a desratização e antirratização, higienização das instalações, isolamento dos animais portadores e doentes, drenagem de pastos, realização de exames previamente à introdução de animal no rebanho, introdução de novos animais no rebanho seis meses após a ocorrência de surto, estabelecimento de normas sanitárias em processos de inseminação artificial, fornecimento tanto de água quanto de alimentos de qualidade e separação associada à monitorização de fêmeas prenhes (Genovez, 2016) como medidas a serem continuadas (Martins et al., 2012a). São também implementados o pastejo rotacionado (Babylon et al., 2018), saneamento ambiental, eliminação de pilhas de material descartado, contenção de pragas, proibição de consorciação, manutenção de rebanhos fechados, restrição do acesso animal a fontes de água contaminada, fornecimento de suplemento vitamínico/mineral, quimioprofilaxia (Pimenta et al., 2019), tratamento das fontes de infecção, quarentena voltada aos animais recém adquiridos e vacinação envolvendo os sorovares presentes no rebanho (Martins & Lilenbaum, 2014). Entre as medidas de controle voltadas aos caprinos, a sorologia é crucial (Rizzo et al., 2017)para a determinação de estratégias adequadas ao relacionar o sorovar e seu respectivo reservatório (Santos et al., 2012) com o ambiente em condições tropicais (Martins & Lilenbaum, 2013).

Na leptospirose aguda, o tratamento se resume em antibioticoterapia, tratamento suporte e vacinação. Os antibióticos administrados são penicilina associada à estreptomicina, ampicilina, amoxicilina, tetraciclinas, tulatromicina e cefalosporinas de terceira geração. Como tratamento suporte, enquadram-se a transfusão sanguínea, fluidoterapia e diálise. A vacinação, juntamente à antibioticoterapia, evita a cronificação com sua afecção

reprodutiva característica e deve ser destinada a todos os animais de risco (Ellis, 2015). Genovez (2016), em contrapartida, preconiza como antibioticoterapia voltada à fase aguda a administração via intramuscular de di-hidroestreptomicina na dose diária de 25 mg/kg durante três a cinco dias consecutivos, objetivando-se extinguir os sinais clínicos, estado de portador e risco de transmissão aos humanos.

Quanto à leptospirose crônica, Ellis (2015) aponta como tratamento a utilização de antibióticos e vacinação dos animais de risco. A antibioticoterapia é voltada aos casos de afecções renal e genital crônicas, sendo os portadores renais amplamente tratados com 25 mg/kg de estreptomicina. Nessa fase, a terapia visa reduzir a eliminação crônica dos portadores e consequente contaminação ambiental (Murphy, 2018). Além disso, o emprego de penicilina associada à estreptomicina no diluente de sêmen se mostra efetivo na destruição de leptospiras (Ellis, 2015).

A imunização é instituída de forma sistemática com o emprego de vacinas comerciais, as quais devem abranger os sorovares circulantes no rebanho (Martins & Lilenbaum, 2014). Em seu estudo, Martins et al. (2012a) empregaram reforço vacinal 60 dias após a primeira imunização. Associada ao esquema vacinal, a antibioticoterapia preconizada pelos autores foi a administração de 25 mg/kg de di-hidroestreptomicina em dose única. Vale salientar que as vacinas existentes preparadas a partir de células ou membranas inativadas de leptospiras patogênicas não induzem proteção a longo prazo nem conferem imunização cruzada contra sorovares não inclusos na preparação vacinal (Vieira et al., 2014).

REFERÊNCIAS

Adler, B. (2014). **Pathogenesis of leptospirosis: Cellular and molecular aspects**. *Veterinary Microbiology*, 172, 353-358. DOI: https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.06.015.

Araújo Neto, J. O., Alves, C. J., Azevedo, S. S., Silva, M. L. C. R. & Batista, C. S. A. (2010). **Soroprevalência da leptospirose em caprinos da microrregião do Seridó Oriental, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, e pesquisa de fatores de risco**. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 47, 150-155. DOI: https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2010.26839.

Babylon, A. M., Roberts, M. G. & Wake, G. C. (2018). **Modelling leptospirosis in livestock**. *Theoretical Population Biology*, 121, 26-32. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tpb.2018.03.005.

Bourhy, P., Vray, M. & Picardeau, M. (2013). **Evaluation of an in-house ELISA using the intermediate species *Leptospira fainei* for diagnosis of leptospirosis**. *Journal of Medical Microbiology*, 62, 822-827. DOI: https://doi.org/10.1099/jmm.0.054304-0.

Campos, Â. P., Miranda, D. F. H., Rodrigues, H. W. S., Lustosa, M. S. C., Martins, G. H. C., Mineiro, A. L. B. B., Castro, V., Azevedo, S. S. & Silva, S. M. M. S. (2017). **Seroprevalence and risk factors for leptospirosis in cattle, sheep, and goats at consorted rearing from the State of Piauí, northeastern Brazil**. *Tropical Animal Health and Production*, 49, 899-907. DOI: https://doi.org/10.1007/s11250-017-1255-2.

Carvalho, S. M., Mineiro, A. L. B. B., Castro, V., Genovez, M. E., Azevedo, S. S. & Costa, F. A. L. (2014). **Leptospirosis seroprevalence and risk factors for sheep in Maranhão state, Brazil**. *Tropical Animal Health and Production*, 46, 491-494. DOI: https://doi.org/10.1007/s11250-013-0505-1.

Cortizo, P., Loureiro, A. P., Martins, G., Rodrigues, P. R., Faria, B.P., Lilenbaum, W. & Deminicis, B. B. (2015). **Risk factors to incidental leptospirosis and its role on the reproduction of ewes and goats of Espírito Santo state, Brazil**. *Tropical Animal Health and Production*, 47, 231-235. DOI: https://doi.org/10.1007/s11250-014-0684-4.

Costa, D. F., Silva, A. F., Farias, A. E. M., Brasil, A. W. L., Santos, F. A., Guilherme, R. F., Azevedo, S. S. & Alves, C. J. (2016). **Serological study of the *Leptospira* spp. infection in sheep and goats slaughtered in the State of Paraíba, semiarid of Northeastern Brazil**. *Semina: Ciências Agrárias*, 37, 819-828. DOI: http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n2p819.

Ellis, W. A. (2015). **Animal Leptospirosis**. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, 387, 99-137. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8_6.

Farias, J. L. de S., Araújo, M. R. A. de, Lima, A. R., Alves, F. S. F., Oliveira, L. S. & Souza, H. A. de (2014). **Análise socioeconômica de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, Brasil**. *Archivos de Zootecnia*, 63, 13-24. DOI: http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922014000100002.

Fernandes, L. G., Siqueira, G. H., Teixeira, A. R. F., Silva, L. P., Figueredo, J. M., Cosate, M. R., Vieira, M. L. & Nascimento, A. L. T. O. (2016). ***Leptospira* spp.: Novel insights into host-pathogen interactions**. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 176, 50-57. DOI: https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2015.12.004.

Genovez, M. E. (2016). **Leptospirose em Animais de Produção**. In: Megid, J., Ribeiro, M. G. & Paes, A. C. (1. ed.). *Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia. 378-387.* Roca, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Gostic, K. M., Wunder Jr, E. A., Bisht, V., Hamond, C., Julian, T. R., Ko, A. I. & Lloyd-Smith, J.O. (2019). **Mechanistic dose-response modelling of animal challenge data shows that intact skin is a crucial barrier to leptospiral infection**. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 374. DOI: https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0367.

Grennan, D. (2019). **Leptospirosis**. *Journal of the American Medical Association*, 321, 812. DOI: 10.1001/jama.2019.0697.

Hamond, C., Martins, G., Loureiro, A. P., Pestana, C., Lawson-Ferreira, R., Medeiros, M. A. & Lilenbaum, W. (2014). **Urinary PCR as an increasingly useful tool for an accurate diagnosis of leptospirosis in livestock**. *Veterinary Research Communications*, 38, 81-85. DOI: https://doi.org/10.1007/s11259-013-9582-x.

Higino, S. S. S. & Azevedo, S. S. (2014). **Leptospirose em pequenos ruminantes: situação epidemiológica atual no Brasil**. *Arquivos do Instituto Biológico*, 81, 86-94. DOI: https://doi.org/10.1590/S1808-16572014000100017.

Higino, S. S. S., Alves, C. J., Santos, C. S. A. B., Vasconcellos, S. A., Silva, M. L. C. R., Brasil, A. W. L., Pimenta, C. L. R. M. & Azevedo, S. S. (2012). **Prevalência de leptospirose em caprinos leiteiros do semiárido paraibano**. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32, 199-203. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000300003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020). ***Pesquisa da Pecuária Municipal: Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho - 2019***. https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado

Jaeger, L. H., Pestana, C. P., Correia, L. F. L., Carvalho-Costa, F. A., Medeiros, M. A. & Lilenbaum, W. (2019). **Novel MLST sequence types of pathogenic *Leptospira* spp.: Opening the black box of animal leptospirosis in Brazil**. *Acta Tropica*, 196, 135-141. DOI: https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.05.025.

LeFebvre, R. B. (2017). **Microrganismos Espirais e Curvos V I Leptospira**. In: McVey, D. S., Kennedy, M. & Chengappa, M. M. (3. ed.) *Microbiologia Veterinária. 184-188*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Lilenbaum, W., Kremer, F., Ristow, P., Dellagostin, O., Bourhy, P., Hartskeerl, R. & Vasconcellos, S. (2014). **Molecular characterization of the first leptospires isolated from goats in Brazil**. *Brazilian Journal of Microbiology*, 45, 1527-1530. DOI: https://doi.org/10.1590/S1517-83822014000400050.

Loureiro, A. P. & Lilenbaum, W. (2020). **Genital bovine leptospirosis: A new look for an old disease**. *Theriogenology*, 141, 41-47. DOI: https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.09.011.

Martins, G., Brandão, F. Z., Hamond, C., Medeiros, M. & Lilenbaum, W. (2012a). **Diagnosis and control of an outbreak of leptospirosis in goats with reproductive failure**. *The Veterinary Journal*, 193, 600-601. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.01.016.

Martins, G., Penna, B., Hamond, C., Leite, R. C., Silva, A., Ferreira, A., Brandão, F., Oliveira, F. & Lilenbaum, W. (2012b). **Leptospirosis as the most frequent infectious disease impairing productivity in small ruminants in Rio de Janeiro, Brazil**. *Tropical Animal Health and Production*, 44, 773-777. DOI: https://doi.org/10.1007/s11250-011-9964-4.

Martins, G. & Lilenbaum, W. (2014). **Leptospirosis in sheep and goats under tropical conditions**. *Tropical Animal Health and Production*, 46, 11-17. DOI: https://doi.org/10.1007/s11250-013-0480-6.

Martins, G. & Lilenbaum, W. (2013). **The panorama of animal leptospirosis in Rio de Janeiro, Brazil, regarding the seroepidemiology of the infection in tropical regions**. *BMC Veterinary Research*, 9. DOI: https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-237.

Murphy, K. (2018). **Dealing with leptospirosis in dogs**. *Veterinary Record*, 183, 384-385. DOI: http://dx.doi.org/10.1136/vr.k4093.

Oliveira, S. V., Arsky, M. L. N. S. & Caldas, E. P. (2013). **Reservatórios animais da leptospirose: Uma revisão bibliográfica**. *Revista Saúde (Santa Maria)*, 39, 9-20. DOI: https://doi.org/10.5902/223658345094.

Phillips, J. A. (2019). **Leptospirosis**. *Workplace Health and Safety*, 67, 148-148. DOI: https://doi.org/10.1177/2165079918818582.

Picardeau, M. (2013). **Diagnosis and epidemiology of leptospirosis**. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 43, 1-9. DOI: https://doi.org/10.1016/j.medmal.2012.11.005.

Picardeau, M. (2017). **Virulence of the zoonotic agent of leptospirosis: still terra incognita?**. *Nature Reviews Microbiology*, 15, 297-307. DOI: https://doi.org/10.1038/nrmicro.2017.5.

Pimenta, C. L. R. M., Costa, D. F., Silva, M. L. C. R., Pereira, H. D., Araújo Júnior, J. P., Malossi, C. D., Ullmann, L. S., Alves, C. J. & Azevedo, S. S. (2019). **Strategies of the control of an outbreak of leptospiral infection in dairy cattle in Northeastern Brazil**. *Tropical Animal Health and Production*, 51, 237-241. DOI: https://doi.org/10.1007/s11250-018-1635-2.

Rizzo, H., Silva, T. R. da, Carvalho, J. S., Marinho, F. A., Santos, H. A., Silva Júnior, W. S., Alemán, M. A. R., Pinheiro Júnior, J. W. & Castro, V. (2017). **Frequency of and risk factors associated to *Leptospira* spp. seropositivity in goats in the state of Sergipe, Northeastern Brazil**. *Ciência Rural*, 47. DOI: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20160845.

Santos, J. P., Lima-Ribeiro, A. M. C., Oliveira, P. R., Santos, M. P., Ferreira Júnior, A., Medeiros, A. A. & Tavares, T. C. F. (2012). **Seroprevalence and risk factors for Leptospirosis in goats in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil**. *Tropical Animal Health and Production*, 44, 101-106. DOI: https://doi.org/10.1007/s11250-011-9894-1.

Schneider, M. C., Jancloes, M., Buss, D. F., Aldighieri, S., Bertherat, E., Najera, P., Galan, D. I., Durski, K. & Espinal, M. A. (2013). **Leptospirosis: A Silent Epidemic Disease**. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10, 7229-7234. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph10127229.

Silva, H. W., Guimarães, C. R. B. & Oliveira, T. S. (2012). **Aspectos da exploração da caprinocultura leiteira no Brasil**. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 2, 121-125. DOI: https://doi.org/10.21206/rbas.v2i2.173.

Topazio, J., Tonin, A. A., Machado, G., Noll, J. C. G., Ribeiro, A., Moura, A. B., Carmo, G. M., Grosskopf, H. M., Martins, J. L. R., Badke, M. R. T., Stefani, L. M., Lopes, L. S. & Silva, A. S. (2015). **Antibodies to *Leptospira interrogans* in goats and risk factors of the disease in Santa Catarina (West side), Brazil**. *Research in Veterinary Science*, 99, 53-57. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2015.01.014.

Vieira, M. L., Fernandes, L. G., Domingos, R. F., Oliveira, R., Siqueira, G. H., Souza, N. M., Teixeira, A. R. F., Atzingen, M. V. & Nascimento, A. L. T. O. (2014). **Leptospiral extracellular matrix adhesins as mediators of pathogen-host interactions**. *FEMS Microbiology Letters*, 352, 129-139. DOI: https://doi.org/10.1111/1574-6968.12349.

CAPÍTULO 9

Lernaeenicus longiventris PARASITADO POR ULOTRICHALES: RELATO DE CASO

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 06/07/2021

Juliana Murasaki
Medicina Veterinária/Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari/ PIBIC
Araquari – SC
http://lattes.cnpq.br/4524857541649334

Maiara Boieng
Medicina Veterinária/Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari
Araquari – SC
http://lattes.cnpq.br/0834853547349595

Flávia Zandoná Puchalski
Medicina Veterinária/Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari
Araquari – SC
http://lattes.cnpq.br/2172147283426360

Elizabeth Schwegler
Medicina Veterinária/Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari
Araquari – SC
http://lattes.cnpq.br/8951946913416730

Juliano Santos Gueretz
Medicina Veterinária/Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari
Araquari – SC
http://lattes.cnpq.br/0226756068414551

RESUMO: *Lernaeenicus longiventris* Wilson, 1917 é um copépoda de água salgada, ocasionalmente identificado em água doce. É encontrado com parte do corpo, cabeça e pescoço, infiltrado nos tecidos do peixe e tórax e abdômen, no exterior do corpo, caracterizando mesoparasitismo. Foi descrito parasitando uma grande variedade de peixes, incluindo mugilídeos. Pode provocar atraso no crescimento e até mesmo mortalidade em peixes jovens ou em adultos com alta carga parasitária. O objetivo do presente estudo é descrever um caso de parasitismo por Ulotrichales em *Lernaeenicus longiventris* parasito de *Mugil curema* em águas estuarinas do Sul do Brasil. Os espécimes de *M. curema*, foram capturados em estuário, localizado no litoral Norte Catarinense, sul do Brasil, mais precisamente no rio Parati, localizado no município de Araquari, SC. Os peixes foram pescados em rede de emalhe e submetidos à eutanásia, de acordo com os preceitos da Resolução CFMV n°1000/2012, de 11 de maio de 2012 e Resolução CONCEA nº13, de 26 de setembro de 2013. *L. longiventris* foi identificado nos espécimes. Em necropsia para pesquisa da parasitofauna de *M. curema*, no Rio Parati, município de Araquari SC, Brasil, foi observado um exemplar de *L. longiventris* parasitado por Ulotrichales. Não há, na literatura consultada, relato de parasitismo por algas da ordem Ulotrichales em *L. longiventris* parasitando *Mugil curema*, sendo este portanto, o primeiro relato. É importante a continuidade das observações em *L. longiventris*, para verificar a epidemiologia deste parasitismo, estudar o ciclo de vida da alga, bem como identificar gênero e espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Algas. Copepoda. Ictioparasitologia. Parati. Rio Parati.

ULOTRICHALES PARASITING *Lernaeenicus longiventris*: CASE REPORT

ABSTRACT: *Lernaeenicus longiventris* Wilson, 1917 is a saltwater copepod, occasionally identified in freshwater. It is found with parto f the body, head and neck inside the fish tissues and thoraz and abdomen outside the fish body, characterized as mesoparasitism. It was described parasiting a wide range of fish, including mugilids. It may cause growth delay and even mortality in Young fish or in adults with high parasite load. The aim of this study is to describe a case of Ulotrichales parasiting *Lernaeenicus longiventris* which parasites *Mugil curema* in estuary water in the south of Brazil. The *M. curema* specimen were captured in an estuary located in the north shore of Santa Catarina, South of Brazil, more precisely in the Parati river located in Araquari, SC. The fish were fished with a gillnet and euthanized according to the precepts of the CFMV Resolution n.1000/2012 of May 11, 2012, and the CONCEA Resolution n.13 of September 26, 2013. *L. longiventris* was identified in the specimens. During a routine necropsy for parasitic research of *M. curema* in the Parati river, Araquari SC, Brazil, na exemplar of Ulotrichales parasiting *L. longiventris* was observed. In the literature reviewed there is no report of Ulotrichales parasiting *L. longiventris* which is parasiting *Mugil curema*, therefore this is the first report. The continuity of the observations in *L. longiventris* is important to verify this parasitism epidemiology, study the seaweed life cycle, and identify its gender and species.
KEYWORDS: Copepod. Fish parasitology. Parati. Parati river. Seaweed.

1 I INTRODUÇÃO

Lernaeenicus longiventris Wilson, 1917 é um Copepoda de água salgada, ocasionalmente encontrado em água doce. É encontrado com parte do corpo, cabeça e pescoço, infiltrado nos tecidos do peixe e tórax e abdômen, no exterior do corpo, caracterizando mesoparasitismo. Já foi relatado desde a costa leste dos EUA, Golfo do México, costa oeste da África e Brasil. A fêmea do parasito mede aproximadamente 25,0 mm, excluindo os sacos ovígeros. Foi descrito parasitando uma grande variedade de peixes, incluindo mugilídeos. O *L. longiventris* causa grave dano ao hospedeiro e a lesão ocorre em torno do copépodo. Pode provocar atraso no crescimento e até mesmo mortalidade em peixes jovens ou em adultos com alta carga parasitária (WILLIANS; WILLIANS Jr, 1994; FONSÊCA, 2003).

O parasito, *L. longiventris*, possui o corpo alongado, dividido em cabeça, tronco e abdômen, pescoço longo e suave e tronco cilíndrico, mais largo que o pescoço. O abdômen também é cilíndrico e mede até o dobro do tronco. Além disso apresenta sacos ovígeros retos e ligeiramente mais longos que o abdômen (KNOFF; BOEGER, 1994). A cabeça apresenta um lobo dorsal mediano e um par de lobos laterais, além de uma antena subquelada (FONSÊCA et al., 2000).

Carvalho (1951) descreve *L. longiventris* parasitando *Scomberomorus maculatus* (Mitchill) 1815 em Santos, SP. Carvalho (1953) registrou *L. longiventris* parasitando *S. maculatus*, *Mugil* sp. Valenciennes, 1836 e *Xenomelaniris brasiliensis* Quoy & Gaimard

1825 em Cananéia, SP. Carvalho (1957) descreveu alguns estágios larvais deste parasita. Knoff e Boeger (1994) expandiram a descrição da espécie a partir de material coletado em *Mugil platanus* no Rio de Janeiro. Fonsêca et al. (2000) descrevem a presença de uma fêmea pré-metamórfica na nadadeira caudal de um único espécime de *Mugil trichodon* em Itamaracá, PE.

O objetivo do presente estudo é descrever um caso de parasitismo por Ulotrichales em *Lernaeenicus longiventris* parasito de *Mugil curema* em águas estuarinas do Sul do Brasil.

2 I METODOLOGIA

O projeto de investigação científica que originou o presente relato de caso, foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto Federal Catarinense, Campus Araquari, mediante certificado 285/2018 e pelo Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade – ICMBio, mediante Autorização para Atividades com Finalidade Científica - SISBIO 67155-1.

Os espécimes de *M. curema*, foram capturados em estuário, localizado no litoral Norte Catarinense, sul do Brasil, mais precisamente no Rio Parati, localizado no município de Araquari, SC. Os peixes foram identificados segundo Menezes et al. (2015) e Santana et al. (2015). Pescados em rede de emalhe, malha com 7 cm entre nós. *L. longiventris* foi identificado segundo Knoff e Boeger (1994) e Fonsêca et al. (2000).

Os peixes capturados foram submetidos à eutanásia, de acordo com os preceitos da Resolução CFMV n°1000/2012, de 11de maio de 2012 e Resolução CONCEA nº13, de 26 de setembro de 2013. A necropsia, dos peixes, seguiu as recomendações descritas por Eiras et al. (2006), Jerônimo et al. (2012) e Eiras et al. (2013).

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em necropsia de rotina para pesquisa da parasitofauna de *M. curema*, no Rio Parati, município de Araquari SC, Brasil, foi observado um exemplar de *L. longiventris* parasitado por Ulotrichales (Figura 1). Em 957 parasitos estudados este foi o primeiro caso de observação de um exemplar de *L. longiventris* parasitado por algas da ordem Ulotrichales. Não há, na literatura consultada, relatos semelhantes.

Bernardi e Pellizzar (2013) discutiram a dificuldade de identificar clorófitas monostromáticas e foliáceas da ordem Ulotrichales, que são um grupo de macroalgas marinhas verdes, dificuldade esta corroborada no presente relato.

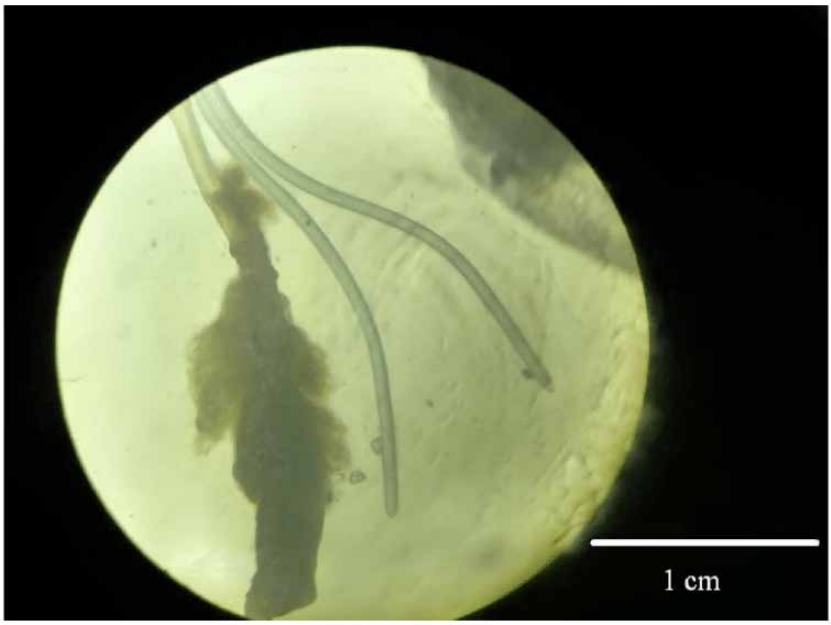


Figura 1: *Lernaeenicus longiventris* parasitado por algas da ordem Ulotrichales.

Fonte: Juliano Santos Gueretz.

4 I CONCLUSÃO

Não há, na literatura consultada, relato de parasitismo de algas da ordem Ulotrichales em *Lernaeenicus longiventris* parasitando *Mugil curema*, sendo este portanto, o primeiro relato.

REFERÊNCIAS

BERNARDI, J.; PELLIZZAR, F. **Morfologia comparada e mapeamento latitudinal de clorófitas monostromáticas (Ulotrichales) do Atlântico Sul e Península Antártica**. *Acta Botanica Venezuelica*, v. 36, n. 2, p. 269-286, 2013

CAMPELO, R. P. de S.; FONSECA, F. T. B. da; DÍAZ, X. F. G.; SCWHAMBORN, R. **Seasonal fluctuations of indices of infestation of ectoparasites of the family Mugilidae with emphasis on *Mugil curema* in a tropical estuary (Brazil).** *Revista Nordestina de Zoologia*, v. 7, n. 1, p. 41 –58, 2013.

CARVALHO, J. P. **Notas sobre alguns copépodes parasitos de peixes marítimos da costa do Estado de São Paulo.** *Boletim do Instituto Oceanográfico*. v. 2, n. 2, p. 135-144, 1951.

CARVALHO, J. P. **Nota sobre *Lernaeenicus longiventris* Wilson e sua ocorrência em *Xenomelanioris brasiliensis* (Quoy & Gaymard).(Crustacea,Copepoda-Pisces-Atherinidae).** *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 4, n.1 e 2, p. 181-190, 1953.

CARVALHO, J. de P. **Sobre os estágios larvares de *Lernaeenicus longiventris* Wilson – Crustacea – Copepoda**. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 8, n 1-2, p. 241-253,1957.

DÓRIA, A. A. C. ***Segurança alimentar de tainhas Mugil curema (Mugiliformes: Mugilidae) do estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe*: aspectos sanitários e nutricionais**. Dissertação. Universidade Tiradentes. Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. 2012. 64 p.

FONSÊCA, F. T. B. ***Copépodos parasitas de peixes Mugilidae, Centropomidae e Gerreidae do Canal de Sta.Cruz e Suape (PE-Brasil)***. Tese, Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia. 2003. 115 p.

FONSÊCA, F. T. B.; PARANAGUÁ, M. N.; AMADO, M. A. da M. **Copepoda parasitas de peixes Mugilidae em cultivo estuarino -Itamaracá –Pernambuco –Brasil**. *Trabalhos Oceanográficos. da Universidade Federal de Pernambuco*, v. 28, n. 2, p. 157-172, 2000.

KABATA, Z. **The free-swimming stages of *Lernaeenicus* (*Copepoda Parasitica*)**. *Crustaceana*, v. 5, n. 3, p. 181-187, 1963.

KNOFF, M; BOEGER, W. A. **Expanded description of the female of *Lernaeenicus longiventris* Wilson, 1917, (Copepoda, Siphonostomatoida, Pennellidae), based on specimens from *Mugil platanus* Günther, 1880 (Perciformes, Mugilidae) of the state of Rio de Janeiro, Brazil**. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro*, v. 89, n. 3, p. 313-317, 1994.

MASOOD, Z.; MENGAL, F.; SADDOZAI, S.; RAFIQUE, N.; ACHACZAI, W. M.; DIN, N.; ZAHID, H.; RAZZAQ, W.; IQBAL, F. **Study on Copepod parasite, *Lernaeenicus longiventris* in *Mugil cephalus* from Karachi Coast of Pakistan**. *Global Veterinaria*, v. 15, n. 3, p. 325-327, 2015.

WILLIANS, L. B.; WILLIANS Jr, E. H. Crustacea (Crustaceans). In: **Parasites of Puerto Rican freshwater sport fishes**. San Juan, Puerto Rico: Department of Natural and Environmental Resources, p. 84-102, 1994.

CAPÍTULO 10

LEVANTAMENTO DE CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA DA CLÍNICA VETERINÁRIA ICESP E A CORRELAÇÃO DA METODOLOGIA DIAGNÓSTICA UTILIZADA

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 05/07/2021

Caroline Natália Campos Soares
Centro Universitário ICESP
Brasília - DF
http://lattes.cnpq.br/5664436327480008

Júlia Caroline de Oliveira Neres
Centro Universitário ICESP
Brasília - DF
http://lattes.cnpq.br/0744173507810513

Stephan Alberto Machado de Oliveira
Professor Doutor do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário ICESP
Brasília – DF
http://lattes.cnpq.br/9806223507710114

RESUMO: A leishmaniose visceral canina é uma antropozoonose, causada pelo protozoário do gênero *Leishmania spp*. No Brasil a leishmaniose visceral é uma patologia de notificação obrigatória e demanda grande investigação epidemiológica para determinar técnicas de controle. Atualmente existem técnicas para o diagnóstico da doença, como diagnóstico parasitológico, molecular e cultivo, sorológico, clínico e imunológico. A Miltefosina é o único medicamento registrado e autorizado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e abastecimento (MAPA) para tratamento de leishmaniose em cães. A prevenção se baseia em impedir a interação do vetor infectado com o cão, a vacinação concede uma boa proteção, sendo necessário o uso de repelentes. Sendo assim o objetivo do trabalho foi contabilizar o número de casos positivos e negativos de Leishmaniose canina na clínica veterinária do Centro Universitário Icesp e relacionar os principais métodos de diagnóstico utilizados para a identificação dessa doença. A metodologia consistiu na seleção dos prontuários atendidos entre janeiro de 2017 e junho de 2020, na contabilização dos positivos, negativos e os que não realizaram testes, e na análise dos métodos diagnósticos utilizados. Foram contabilizados 69 casos suspeitos, sendo 14 positivos, 31 negativos e 24 que não obtiveram testes. A casuística de pacientes que não obtiveram testes foi grande em relação ao total de casos suspeitos. É importante sempre haver uma comunicação aberta e detalhada entre o veterinário e o tutor, esclarecendo que pode ser necessário a utilização de mais de um método diagnóstico.

PALAVRAS-CHAVE: Canídeo; Leishmania; Protozoário; Diagnóstico

SURVEY OF CASES OF CANINE VISCERAL LEISHMANIOSIS OF THE VETERINARY CLINIC ICESP AND THE CORRELATION OF THE DIAGNOSTIC METHODOLOGY USED

ABSTRACT: Canine visceral leishmaniasis is an anthropozoonosis, caused by the protozoan of the genus *Leishmania spp*. In Brazil, visceral leishmaniasis is a pathology of mandatory notification and demands a detailed epidemiological investigation in order to determine control measures. Currently, the diagnosis methods include parasitological, molecular and culture, serological, clinical, and

immunological approaches. Miltefosina is the only registered and authorized drug by the Ministry of Agriculture Livestock and Supply (*MAPA*) to be use in dog leishmaniasis treatment. Prevention is based on avoiding the interaction of the infected vector with the dog, vaccination provides good protection and repellents use is also required. Thus, the aim of this work was to account for the number of positive and negative cases of canine Leishmaniasis in the veterinary clinic of Centro Universitário Icesp and to list the main diagnostic methods used for this disease. The methodology consists of selecting the medical records attended between January 2017 and June 2020, counting the positive, negative and those who did not perform tests, and analyzing the diagnostic methods used. It was found 69 suspicious cases were counted, being 14 positive, 31 negative and 24 that did not obtain tests. The number of cases of patients who did not obtain tests was large in relation to the total of suspected cases. It is important to always to have an open and detailed communication between the veterinarian and the tutor, clarifying that it may be necessary to use more than one diagnostic method.
KEYWORDS: Canid; Leishmania; Protozoan; Diagnosis.

1 I INTRODUÇÃO

A leishmaniose visceral canina (LVC) é uma antropozoonose, caracterizada por ser uma doença progressiva, causada pelo protozoário do gênero *Leishmania spp.* e transmitida através do repasto sanguíneo das fêmeas do flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis*, seu principal vetor. No Brasil, a *Leishmania chagasi* é o agente responsável pela doença nos cães e em seres humanos, podendo acometer outros mamíferos silvestres como gambás da espécie *Didelphis albiventris*, raposa do mato (*Lycalopex vetulus*) e cachorro do mato (*Cerdocyon thous*). Os canídeos domésticos são os reservatórios de maior importância para a propagação da doença para os seres humanos no meio urbano, e os mamíferos silvestres, no meio rural (ABBIATI *et al*, 2019; FERREIRA, 2011; MONTEIRO *et al*, 2005; SCHIMMING & SILVA, 2012; SILVA *et al*, 2017).

As fêmeas do vetor se infectam por meio do repasto sanguíneo em mamíferos contaminados, ingerindo macrófagos com a forma amastigota da *Leishmania*. No trato digestivo os macrófagos se rompem e liberam o protozoário, que por sua vez, se reproduzem binariamente, se diferenciando em promastigotas metacíclicas (forma infectante) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). O ciclo biológico completo do protozoário se dá pela picada do flebótomo contaminado em novo hospedeiro vertebrado, inoculando junto com sua saliva a forma infectante da *Leishmania* (SCHIMMING & SILVA, 2012; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014) (Figura 1).

Na epiderme, as promastigotas são fagocitadas por células do sistema mononuclear fagocitário, principalmente por macrófagos, onde ocorre a diferenciação em amastigotas e sua multiplicação até o rompimento da célula e a liberação dessas formas pela via hematógena, acometendo outros macrófagos e tecidos abundantes em células do sistema mononuclear fagocitário, como fígado, linfonodos, medula óssea e baço (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

No Brasil a leishmaniose visceral é uma patologia de notificação obrigatória e demanda grande investigação epidemiológica para determinar técnicas de controle. O Ministério da Saúde dispõe de programa de controle e vigilância que objetiva diminuir o rau de morbidade, taxas de letalidade e os riscos de transmissão, por meio da limitação dos reservatórios e do vetor, e expõe os métodos diagnósticos e o tratamento (DOTTA et al, 2009). No país a doença possui diferentes aspectos climáticos, sociais e geográficos devido a sua vasta distribuição geográfica. A doença se expressava em âmbito rural, mas em virtude da expansão de áreas urbanas e à destruição ambiental associada à falta de salubridade, o vetor vem se adaptando às transformações ambientais (SOUSA *et al*, 2015).

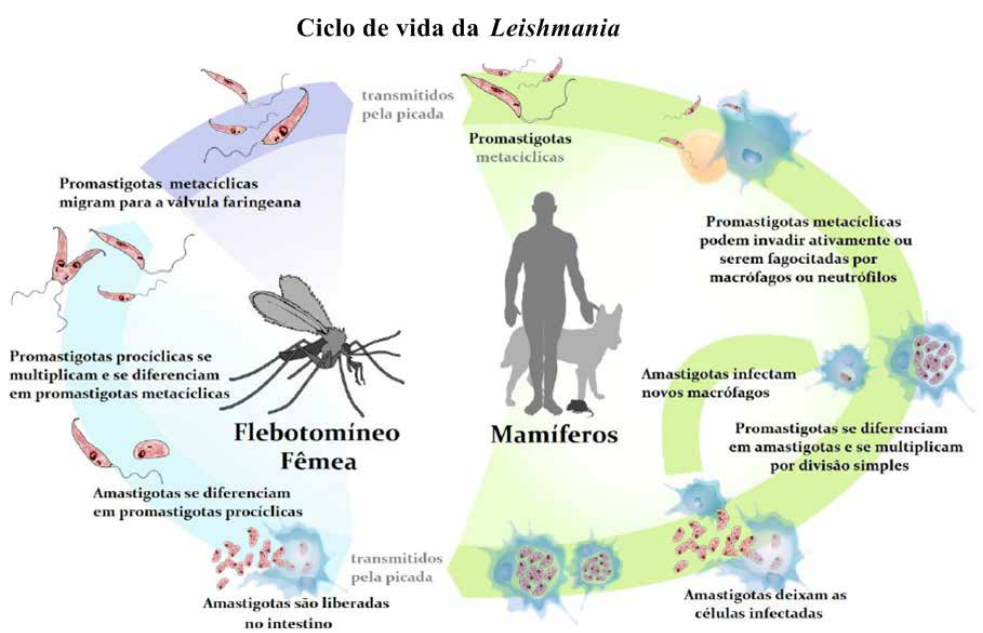


Figura 1: Ciclo biológico Leishmania spp. em mamíferos.

Fonte: Rocha *et al*, 2020.

As manifestações clínicas mais frequentes observadas na Leishmaniose Visceral Canina são perda de peso, apatia, polifagia ou anorexia, polidispsia, epistaxe, êmese, diarreia, melena, dificuldade de locomoção, onicogrifose, hiperqueratose de focinho e coxins, febre, sinais oculares como conjuntivite e uveíte, sinais cutâneos, esplenomegalia, linfadenomegalia (SCHIMMING *et al*, 2012; SAITO et al, 2008). Pode-se notar alguns sinais hematológicos como hiper ou hipoglubulinemia, trombocitopenia, proteinúria, linfopenia, leucocitose (SAITO et al, 2008).

Uma vez que a sintomatologia pode ser confundida com outras patologias, o diagnóstico acaba sendo complexo (PORTELLA, 2018). Com isso, existem na atualidade

técnicas para o diagnóstico da doença, como diagnóstico parasitológico, molecular e cultivo, sorológico, clínico e imunológico (DOTTA *et al*, 2009). Os testes diagnósticos podem ser divididos em direto e indireto. Os diagnósticos indiretos são RIFI (reação de imunofluorescência indireta), ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) e DPP® (*Dual Path Platform*) que buscam os anticorpos anti-patógenos e não o parasita em si. E os diagnósticos diretos que são citopatológicos, histopatológicos, e moleculares que detectam o parasita ou seu material genético em células e tecidos (CHAGAS, 2017). Um método de encontrar formas de amastigotas da Leishmania *spp*. é o parasitológico, sendo classificado um exame essencial, através de esfregaços de biópsia hepática, de linfonodos, medula óssea e esfregaços sanguíneos (SCHIMMING *et al*, 2012). Já o PCR (Reação da Polimerase em cadeia), considerado um exame molecular, possibilita reconhecer e expandir a sequência de DNA do parasita (SCHIMMING *et al*, 2012).

O tratamento da Leishmaniose visceral canina, para os médicos veterinários, é um obstáculo devido a sua difícil patogênese (FERNANDES, 2018). A associação de antimônio e alopurinol, tem sido primeira opção no protocolo do tratamento (PIRAJÁ *et al*, 2013). Porém, os fármacos mais usados hoje em dia têm como protocolo o uso de leishmaniostático, que encerra a multiplicação do protozoário, como o Alopurinol. Usa-se também em associação deste, a Marbofloxacina que é um imunomodulador, que aumenta a imunidade do animal, junto com a Miltefosina, comprovado atualmente como parasiticida, ajudando na redução da carga parasitária do protozoário (NOGUEIRA, 2015 *apud* NISHIDA & DELMASCHIO, 2017).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) fica proibida a utilização de fármacos de uso humano para o tratamento de Leishmaniose Visceral Canina (BRASIL, 2013 *apud* MAIA, 2013). A Miltefosina é o único medicamento registrado e autorizado pelo MAPA para tratamento de leishmaniose em cães, sendo apenas de uso veterinário. É importante cumprir as exigências na rotulagem do produto, como reavaliação clínica, parasitológica e laboratorial do paciente com um médico veterinário, bem como a promoção de novo ciclo de tratamento quando necessário, e a utilização de repelentes contra o flebotomíneo, uma vez que a Miltefosina não cura o paciente (MAPA, 2016). Antes do regulamento deste medicamento, todo animal com 2 testes positivos para leishmaniose a recomendação era eutanásia (CRMV-PR, 2015). Com isso, sabe-se que o tratamento da leishmaniose visceral canina é uma preferência do proprietário, não sendo uma determinação de saúde pública para controle da doença (MAPA, 2016).

O propósito das medicações anti-Leishmania é atuar sobre modificações provocadas pelo parasita nos órgãos, induzir a diminuição da carga parasitária, restabelecer respostas imunitárias, manter o quadro clínico estável e evitar a recidiva clínica, porém, não é possível a sua eliminação do organismo do animal. Conforme a aparência clínica e física do animal a resposta do tratamento pode variar de favorável a desfavorável (FERNANDES, 2018).

A prevenção da leishmaniose se baseia em impedir a interação do vetor infectado

com o cão saudável. Para tal, algumas medidas contra o vetor necessitam ser aplicadas, principalmente em relação ao cão, mas também ao ambiente em que o animal vive (SCHIMMING, 2012). O controle dos vetores é feito a partir dos principais hospedeiros reservatórios (os cães), uma vez que o manejo é baseado neles (FERNANDES, 2018). Para cães não infectados ou em tratamento, é indicado a utilização do colar com deltametrina 4%, recomendado ser trocado a cada seis meses. Em cães que apresentam alergia ao colar, pode-se utilizar inseticidas de uso tópico a base de permetrina (SCHIMMING, 2012). A vacinação concede uma boa proteção, deve ser fornecida a cães sadios e soronegativos, pode ser aplicado a partir dos 4 meses de vida. É necessário ser aplicado três doses com intervalo de 21 dias entre elas, sendo recomendado a revacinação anual (SCHIMMING, 2012). Já para o ambiente é importante a pulverização residual, que tem como finalidade a ação prolongada nas paredes e telhados das casas, os organofosforados são os mais utilizados (FERNANDES, 2018).

Devido à grande importância desta doença no meio veterinário e humano, o objetivo deste trabalho foi contabilizar o número de casos positivos e negativos de Leishmaniose canina na clínica veterinária do Centro Universitário Icesp e relacionar os principais métodos de diagnóstico utilizados para o diagnóstico dessa doença.

2 I METODOLOGIA

Realizou-se um estudo retrospectivo de casos suspeitos de leishmaniose visceral canina (LVC) na clínica veterinária do Centro Universitário Icesp entre janeiro de 2017 a junho de 2020. Para seleção dos prontuários, o primeiro passo foi procurar casos suspeitos de LVC nas atas de atendimento dos respectivos anos. O segundo passo foi pesquisar os prontuários, contabilizar os positivos, os negativos e os que não realizaram o teste. O terceiro passo foi analisar os métodos diagnósticos utilizados para a detecção da doença.

RESULTADOS

Analisando as atas de atendimento entre janeiro de 2017 a junho de 2020 contabilizou-se 69 casos suspeitos de cães com LVC, de ambos os sexos, raças e idades variadas. Desses, foi feito uma triagem e dividiu-se em positivo, negativo e os que não realizaram testes diagnósticos, determinando 14 positivos, 31 negativos e 24 que não obtiveram testes, como pode ser observado no gráfico 1.

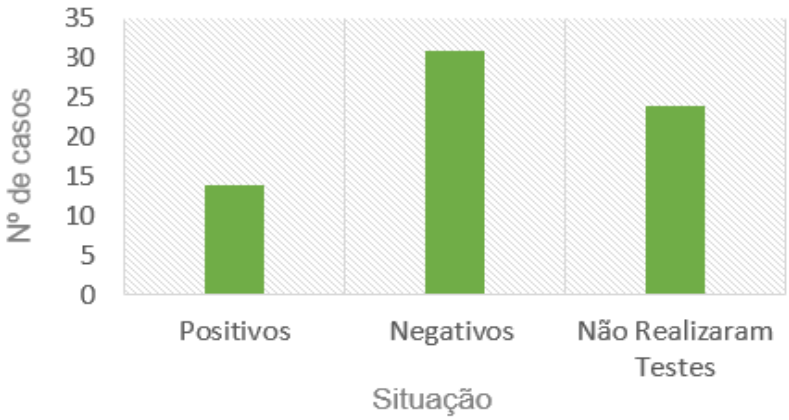


Gráfico 1. Resultados da triagem dos prontuários, considerando casos positivos, negativos e os que não realizaram teste.

Dos testes utilizados para diagnosticar LVC de pacientes positivos e negativos, destacam-se o ELISA, Imunoensaio cromatográfico indireto (teste rápido), Imprint de lesão, Punção aspirativa por agulha fina (PAAF), PCR, RIFI com e sem diluição total, totalizando 7 testes. Os quais computou-se 37 testes ELISA, 4 Imunoensaio cromatográfico, 1 Imprint de lesão, 7 PAAF, 1 PCR, 11 RIFI com diluição total e 27 RIFI sem diluição total, como demonstrado no gráfico 2.

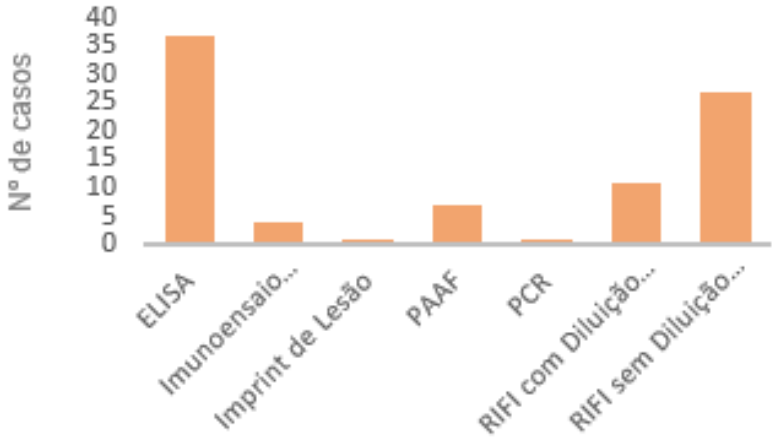


Gráfico 2. Testes realizados para diagnosticar LVC.

Observou-se que a distribuição da doença por regiões administrativas (figura 2) foi de maneira uniforme, conferindo 2 pacientes no Areal, 2 em Arniqueiras, 1 em Candangolândia, 1 em Ceilândia (Setor O), 2 no Cruzeiro Velho, 1 no Gama, 2 no Guará 2,

2 no Lago Norte e 1 em Samambaia como ilustrado no gráfico 3.

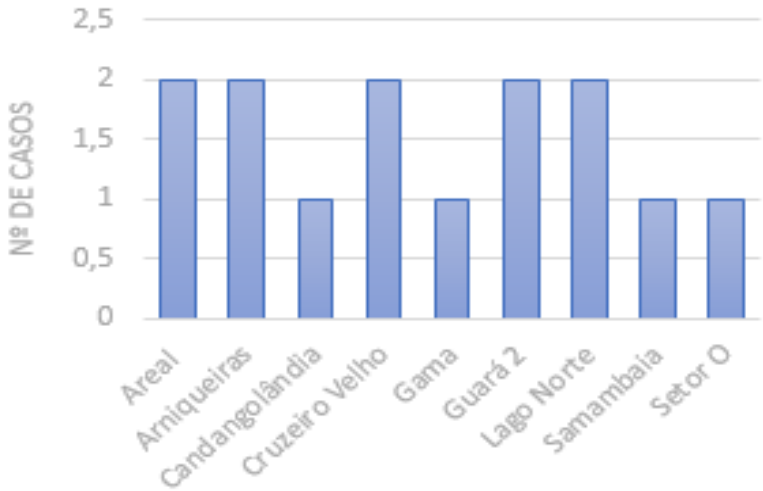


Gráfico 3. Distribuição da doença por regiões administrativas.

Figura 2. Distribuição da doença nas Regiões Administrativas do DF.

Fonte: DF Imóveis.

3 I DISCUSSÃO

Para diagnosticar LVC diversos métodos diagnósticos podem ser empregados, porém nem todos possuem capacidade confirmatória da doença, sendo necessário a realização de demais testes para tal. Com isso o objetivo do presente trabalho foi contabilizar

o número de casos positivos e negativos de Leishmaniose canina na clínica veterinária do Centro Universitário Icesp e relacionar os principais métodos de diagnóstico utilizados para diagnosticar a doença.

Dos 69 casos suspeitos para LVC, 14 foram positivos e 31 negativos, sendo que foram utilizados inúmeros testes para detecção da doença, como o ELISA, Imunoensaio cromatográfico, Imprint de lesão, PAAF, PCR, RIFI com e sem diluição total.

Para pesquisa de LVC os testes mais usados são os sorológicos, que identificam anticorpos contra *Leishmania spp*. e sua titulação, pois são testes mais sensíveis em relação aos que visualizam a presença do parasita em si nos tecidos, e são menos invasivos, tornando sua utilização mais frequente na rotina clínica (DOTTA, 2009; SILVA, 2015). Diversos métodos sorológicos são disponibilizados no mercado, mas os propostos pelo Ministério da Saúde são o teste rápido (DPP®) para triagem e o ELISA como confirmatório (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). Conforme observado nos resultados, na prática clínica a qual acompanhamos não se observa essa abordagem, pois os métodos mais utilizados foram ELISA e RIFI, já que foram os testes com maior número de aplicação, em virtude de serem realizados em laboratório e com presença de profissional habilitado, conferindo maior confiabilidade aos resultados.

A reação de imunofluorescência indireta (RIFI) consiste em uma série de diluições do soro do animal em lâmina contendo formas de promastigotas do parasita. Desse modo, caso haja anticorpos anti-leishmania, eles se unirão às formas íntegras do parasita. Para a visualização desta união aplica-se um segundo anticorpo anti-espécie conjugado com fluorescência. Resultados positivos fluorescem quando observados em microscópio de fluorescência (SILVA 2015; FERNANDES, 2018). Dependendo da forma do parasita empregada na lâmina, a sensibilidade e especificidade do teste varia 90 a 100% e 80 a 100% respectivamente (LEANDRO JÚNIOR, 2014). Segundo Lucca (2015), esta técnica é demasiadamente sensível mesmo quando usados antígenos não específicos, apesar disso, por apresentar reações cruzadas com leishmaniose cutânea e doença de Chagas, sua especificidade fica prejudicada.

O RIFI é um teste seguro, no entanto requer sua execução em ambiente laboratorial com profissional capacitado, equipamento específico, que faz com que o custo do exame se eleve e também há um tempo maior de espera até a liberação do resultado. Solcà (2012) e Silva (2015), informam a necessidade do uso de equipamentos especializados e de profissionais qualificados para a execução e análise do exame.

Atualmente há a possibilidade da realização do RIFI com e sem diluição total, pois podem ocorrer reações cruzadas. A diluição total concede maior confiabilidade, uma vez que quanto mais diluído o soro, mais confiável será o resultado. No entanto, a prática ambulatorial demonstra que ainda se realiza mais testes sem diluição total do que com diluição total, pois essa técnica requer maior ônus e experiência por parte do examinador, como constatado em nossos resultados. O Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose

Visceral – Ministério da Saúde (2014) afirma que animais sororreagentes são aquele com titulação igual ou superior a 1:40. Em discordância, Rossi (2018) estabelece que animais com titulação de 1:80 são considerados suspeitos da doença e apenas títulos maiores ou iguais a 1:160 são considerados como confirmatórios para LVC.

O ELISA é uma técnica que compreende reações entre anticorpos e antígenos de *Leishmania* produzidos a partir de cultura in vitro, que serão adsorvidos em microplacas, constituindo a fase sólida do teste. Posteriormente é adicionado o soro do animal contendo anticorpos específicos que se ligarão aos antígenos na microplaca, formando um imunocomplexo. Em seguida uma anti-imunoglobulina de cão sinalizada com a enzima peroxidase se ligará ao conjugado, formando uma reação colorida, observada por espectrofotometria. Sororreagentes são aqueles que apresentam valor de densidade ótica (DO) ≥ a 3 desvio-padrões do ponto de corte (*Cut-Off*) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014; NETO, 2014). Em condescendência com isso, Rossi (2018) declara que animais considerados positivos são aqueles que apresentam DO ao menos 2 a 4 vezes acima do ponto de corte.

Esse método pode ser ajustado para o uso com vários antígenos, como o bruto, recombinante ou sintético. Seu desempenho não se refere apenas ao tipo de antígeno, como também ao estado clínico do paciente (FARIA & ANDRADE, 2012). Segundo Souza (2013), o emprego de antígenos recombinantes aumenta a especificidade e a sensibilidade da técnica, mas não impede a ocorrência de reações cruzadas com outros tripanossomatídeos. Em contrapartida, Leandro Júnior (2014), diz que o uso de antígenos recombinantes, também estabelece a redução de reações cruzadas.

Uma das vantagens do uso do ELISA é a facilidade e a agilidade do processamento do teste, uma vez que possibilidade a realização de mais de uma amostra ao mesmo tempo, conferindo ao teste maior acessibilidade, pois em comparação com RIFI possui menor complexibilidade. Corroborando com isso, Souza (2013) afirma que o ELISA é um método de fácil interpretação e execução, menos específico e mais sensível que o RIFI, proporcionando a identificação de baixa titulação de anticorpos, mas em relação aos casos assintomáticos ou subclínicos, apresenta pouca precisão para detectar os anticorpos.

Até o ano de 2011 o protocolo para diagnóstico de LVC preconizado pelo MS era baseado no teste ELISA como triagem e o RIFI como confirmatório, entretanto, uma nota técnica divulgada pelo MS em 2011 substitui o método RIFI pelo método imunocromatográfico (DPP®), tornando o DPP® como de triagem e o ELISA como confirmatório (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; DIVE, 2018). Neto (2014) menciona que o provável motivo pela substituição do RIFI se dá devido às suas restrições na leitura, sobretudo no que tange baixa titulação em soros.

O teste rápido DPP® em vez usar o parasita em si como os demais testes, dispõe de proteína sintética recombinante (porções k9, k26, k39) (GRIMALDI *et al*., 2012; SCHUBACH *et al*., 2014 *apud* SILVA, 2015; GRIMALDI JR *et al*, 2012, LAURENTI, *et al*, 2014, SANTIS

et al, 2013 *apud* BARBOSA, 2015). A positividade do exame se dá através de duas listras, em que uma é o controle e a outra é referente a sororreatividade do paciente (SCHUBACH, 2011 *apud* Silva, 2015). A linha teste é formada por antígenos rk26 ou rk39 e a linha controle é composta por anticorpos anti-IgG de cães. A infecção é constatada quando há anticorpos anti-rk39 ou anti-rk26, não apresentando ainda reação cruzada com outros tripanossomatídeos (QUEIROZ JÚNIOR, 2011).

Na rotina clínica a qual acompanhamos o emprego do teste rápido não é habitual, uma vez que há a preferência, por parte dos veterinários, por exames acompanhados por profissionais qualificados, conferindo maior confiabilidade aos resultados, demonstrando tal afirmação em nossos resultados, pois os testes mais utilizados são àqueles realizados em laboratório por profissionais qualificados. Mas o uso do teste rápido não é totalmente dispensável, pois além de conter um valor mais acessível, oferece resultados instantâneos e também a facilidade no uso das amostras, permitindo a utilização de sangue total, soro ou plasma. Barbosa (2015) cita um estudo feito por Peixoto; Oliveira; Romero (2015), que demonstra a sensibilidade e a especificidade do DPP® em comparação ao RIFI e ELISA, revelando que o teste rápido apresenta sensibilidade e especificidade inferior aos demais testes. Silva (2015) e Leandro Júnior (2014) por meio dos estudos de Grimaldi *et al* (2012) estabelecem que o DPP® possui melhor desempenho em diagnosticar a doença em cães sintomáticos, no qual a sensibilidade do teste foi maior em comparação à de cães assintomáticos. Neto (2014), expressa que o teste rápido compreende maior facilidade em sua execução, pois não necessita de ambiente laboratorial.

O exame parasitológico, como o Imprint de lesão e a PAAF, é empregado como teste confirmatório para LVC, pode ser feito como primeira opção de diagnóstico, mas de acordo com as diretrizes brasileiras de leishmaniose canina, o recomendado é que seja feito após os métodos sorológicos (Brasileish, 2018; Leishvet, 2018). Brito *et al* (2017) e Lucca (2015) consideram esse método como padrão ouro, uma vez que permite a identificação da forma amastigota do parasita, conferindo alta especificidade. No entanto, apresenta baixa sensibilidade, pois depende da carga parasitária, da qualidade do material enviado e da experiência do examinador. Pode-se coletar amostras de linfonodos, medula óssea, baço e fígado para o exame citológico. Oliveira *et al* (2011) preconiza que a citologia é uma opção relevante quando o paciente apresenta sinais clínicos sugestivos da doença e sorologia negativa, priorizando a coleta de linfonodos e medula óssea.

O PCR é um método que utiliza biologia molecular, consistindo extrema importância para a confirmação da doença, pois é altamente sensível e específico por detectar o DNA do parasita em cães sintomáticos e assintomáticos. No entanto, ainda é pouco empregado na rotina clínica, como notado nos resultados, com apenas 1 execução do teste, visto que necessita de laboratório especializado que muitas vezes não se encontra na região, fazendo com que o resultado demore a ficar pronto e aumentando assim o custo do exame. Solcà (2012) e Souza *et al* (2013) reconhecem a relevância do PCR em relação

aos demais testes, pois ele permite a identificação do material genético do protozoário em diversas amostras como sangue periférico, aspirado de medula óssea e linfonodos, biópsia esplênica e raspado de pele lesionada. De acordo com Dotta *et al* (2009) e Solcà (2012) para a melhor identificação do DNA da *Leishmania* é preferível o uso de amostras de tecidos linfóide (medula óssea, linfonodos, baço), porém a obtenção é de forma invasiva, dessa forma é recomendado a coleta de sangue periférico por ser menos invasiva e de fácil execução, além de ser possível o reconhecimento mesmo com baixa taxa parasitária. Em controvérsia com isso Souza *et al* (2013) cita que a sensibilidade e a especificidade do teste podem ser afetadas quando o animal apresenta baixa parasitemia no sangue e quando ocorre má execução da coleta sanguínea.

Sendo assim, percebe-se que nenhum teste é 100% sensível e específico, pelo fato de todos apresentarem entraves para um diagnóstico preciso. Por isso, é proposto que em cada paciente suspeito de LVC seja feito mais de uma abordagem diagnóstica, para que não ocorram falsos-positivos e nem falsos-negativos e assim havendo maior exatidão nos resultados.

Segundo as diretrizes brasileiras de Leishmaniose canina (Brasileish), a abordagem diagnóstica em animais suspeitos de LVC é demonstrado na figura 3.

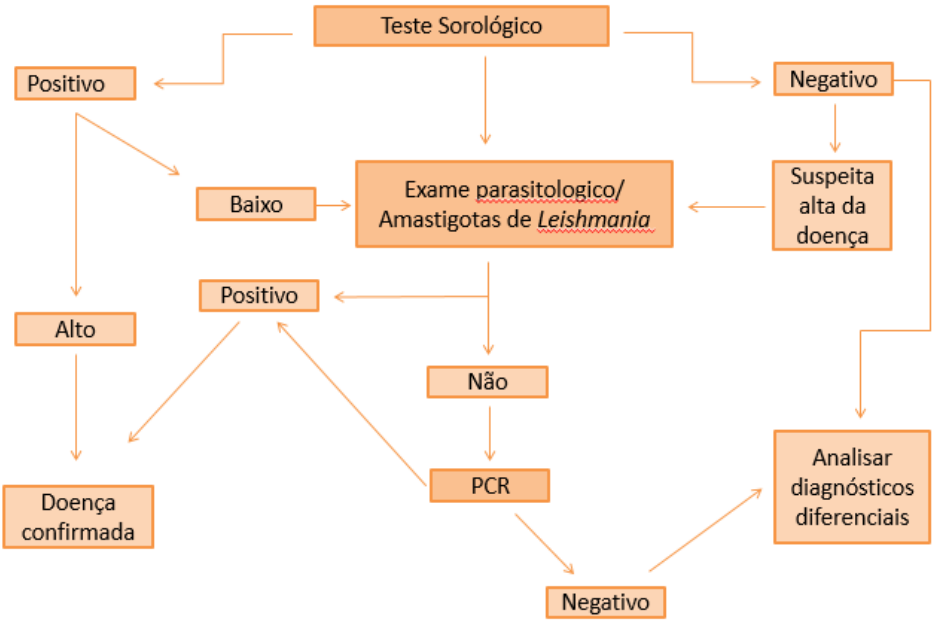


Figura 3. Fluxograma da Abordagem Diagnóstica.

Fonte: Adaptado de Brasileish, 2018; Leishvet, 2018.

4 I CONCLUSÃO

Frente ao presente trabalho, conclui-se que de acordo com a rotina clínica a qual acompanhamos, a casuística de pacientes que não obtiveram testes foi grande em relação ao total de casos suspeitos, seja por falta de interesse por parte do tutor, ou por falta de conhecimento da gravidade da doença tanto para o animal quanto para os seres humanos. É importante sempre haver uma comunicação aberta e detalhada entre o veterinário e o tutor, deixando explícito a necessidade de realização de testes diagnósticos, esclarecendo que pode ser necessário a utilização de mais de um método diagnóstico, pois eles se complementam para entregar um resultado confiável, uma vez que nenhum teste é 100% sensível e específico.

AGRADECIMENTO

Agradecemos primeiramente a Deus, que sempre nos acompanha, não nos abandona e nos deu força e sabedoria durante nossa vida e no decorrer do curso. Aos nossos familiares, que sempre estiveram ao nosso lado, nos motivando e proporcionando meios para seguirmos nossos sonhos. Ao nosso orientador Stephan Alberto Machado de Oliveira, que sempre se dispôs a nos ajudar no decorrer do curso, transmitindo seus conhecimentos e por ter nos dado a oportunidade de nos acompanhar neste estudo.

REFERÊNCIAS

ABBIATI, T.C., FREITAS, D. M., ALVES, L. C., FREITAS, B. G., REZENDE, R. S., BARBOSA, S. G., JORGE, A. L. T. A., SANTOS, S. S., LOPES, M.C. **Leishmaniose Visceral Canina: Relato De Caso**. PUBVET v.13, n.4, a307, p.1-8, 2019. Disponível em: https://www.pubvet.com.br/artigo/5760/leishmaniose-visceral-canina-relato-de-caso . Acesso: 06/03/2020.

BARBOSA, C. O. S**. Desempenho Do Teste Imunocromatográfico** Rápido DPP® - Dual Path Platform Para Diagnóstico da Leishmaniose Visceral Canina e Reação Cruzada com **Hemoparasitos**. Uberlândia – MG, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/16718/1/DesempenhoTesteImunocromatografico.pdf Acesso: 11/05/2020.

BRASILEISH. **Diretrizes Para O Diagnóstico, Estadiamento, Tratamento E Prevenção Da Leishmaniose Canina**. 2018. Disponível em: https://www.brasileish.com.br/assets/files/DIRETRIZES_Brasileish_2.pdf Acesso: 08/05/2020.

BRITO, J. B., FONSECA, F. C. A., CARMO, J. A. M., OLIVEIRA, R. I. S., COLARES, Y., ALMEIDA, P.N. M**. Identificação De *Leishmania Spp*. Pelo Método De Paaf De Linfonodos De Cães Positivos Para LVC**. Revista Bionorte,v. 6, S1, Minas Gerais, 2017. Disponível em: http://revistabionorte.com.br/arquivos_up/artigos/a117.pdf Acesso: 15/05/2020.

CHAGAS,.R. L. A. **Leishmaniose Visceral Canina: Perfil Epidemiológico Do Distrito Federal, 2013 A 2017**. Brasília-DF, 2017. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17981/1/2017_RebeccaLuniereChagas_tcc.pdf Acesso: 16/03/2020.

CRMV-PR. **Manual Técnico De Leishmanioses Canina. Londrina-PR, 2015**. Disponível em: https://www.crmv-pr.org.br/uploads/publicacao/arquivos/Manual-tecnico-de-leishmanioses-caninas.pdf Acesso: 25/04/2020.

DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA - DIVE. **Vigilância Da Leishmaniose Visceral Canina (LVC)**. Santa Catarina, 2018. Disponível em: http://www.dive.sc.gov.br/conteudos/zoonoses/publicacoes/Guia_Basico_de_Orientacao_LVC_2018.pdf Acesso: 19/05/2020.

DOTTA, S. C. N., LOT, R. F. E. ZAPPA, V. **Métodos De Diagnóstico Da Leishmaniose Visceral Canina**. Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária. Ano Vii – Número 12 –2009. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/8vL99vVT7TfhQmJ_2013-6-21-11-53-38.pdf Acesso: 08/03/2020.

FARIA, A. R., ANDRADE, H. M. **Diagnóstico Da Leishmaniose Visceral Canina: Grandes Avanços Tecnológicos E Baixa Aplicação Prática**. Revista Pan-Amz Saude V.3 N.2 Ananindeua, 2012. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232012000200007 Acesso: 20/05/2020.

Fernandes, M. R. **Leishmaniose Canina.** Lisboa, 2018. Disponível em: http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/8764/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Micaela%20Roque%20Fernandes%20.pdf?sequence=1 .Acesso: 18/03/2020.

FERREIRA, J. L. **Leishmaniose Visceral Canina (LVC)**. São José dos Campos, 2011. Disponível em: https://www.pubvet.com.br/uploads/680ac3ca56be337be8cec9dadef16721.pdf Acesso: 07/03/2020.

LEANDRO JÚNIOR, M. V. S. **Análise Comparativa do Teste Imunocromatográfico DPP-BioManguinhos com ELISA e RIFI no Diagnóstico da Leishmaniose Visceral Canina**. São Paulo, 2014. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5160/tde-05082014-153256/publico/MarcosViniciusdeSantanaLeandroJunior.pdf Acesso: 18/05/2020.

LEISHVET. **Leishmaniose Canina e Felina. 4ª Ed., Madrid – Espanha, 2018**. Disponível em: http://www.leishvet.org/wp-content/uploads/2018/09/DE-Guidelines.pdf Acesso: 08/05/2020.

LUCCA, H. R. L. R. **Epidemiologia E Controle Da Leishmaniose Visceral Americana No Estado De São Paulo, Brasil. Análise Crítica, E Diagnóstico Diferencial Na Leishmaniose Visceral Canina No Município De Espírito Santo Do Pinhal, 2010 - 2014**. São Paulo, 2015. Disponível em: http://ses.sp.bvs.br/lildbi/docsonline/get.php?id=6118 Acesso: 15/05/2020.

MAIA, L. S**. Leishmaniose Visceral Canina: Aspectos Clínicos E Hematológicos De Casos Suspeitos E Confirmados Atendidos No Hospital Veterinário Da Universidade De Brasília Em 2011**. Brasília-DF, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/FAMILIA/Downloads/LEISHMANIOSE%20VISCERAL%20CANINA%20-%20Aspectos%20cl%C3%ADnicos%20e%20hematol%C3%B3gicos%20de%20casos%20suspeitos%20UNB%20NO%20ANO%20DE%202011%20-%20-%20-%202013.pdf Acesso: 03/04/2020.

MAPA. **Nota Técnica Nº 11/2016/CPV/DFIP/SDA/GM**. Brasília, 2016. Disponível em: https://www.sbmt.org.br/portal/wp-content/uploads/2016/09/nota-tecnica.pdf Acesso: 26/04/2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia de Vigilância em Saúde. Volume único, edição atualizada**. Brasília – DF, 2016. Disponível em: https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2016/novembro/18/Guia-LV-2016.pdf Acesso: 19/05/2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**. 1ª Edição, 3ª Reimpressão**.** Brasília-DF, 2006. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_visceral.pdf Acesso: 16/03/2020

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**. 1ª Edição, 5ª Reimpressão**.** Brasília – DF, 2014. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_visceral_1edicao.pdf Acesso: 16/03/2020

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Nota Técnica Conjunta Nº 01/2011 CGDT-GLAB/DEVIT/SVS/MS**. Brasília – DF, 2011. Disponível em: http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2012-05/nota-tecnica-no.-1-2011_cglab_cgdt1_lvc.pdf Acesso 18/05/2020.

MONTEIRO, E. M., SILVA, J. C. F., COSTA, R. T., COSTA, D. C., BARATA, R. A., PAULA, E. V., COELHO, G. L. L. M., ROCHA, M. F., DIAS, C. L. F., DIAS, E. S. **Leishmaniose Visceral: Estudo De Flebotomíneos E Infecção Canina Em Montes Claros, Minas Gerais**. Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical, Minas Gerais, 2005. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/6001 Acesso: 07/03/2020.

NETO, R. G. T. **Análise Espacial Das Leishmanioses No Município De Divinópolis, Minas Gerais, Brasil**. Belo Horizonte – Mg, 2014. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/9998 Acesso: 13/05/2020.

NISHIDA, L. H. G., DELMASCHIO, I. B. **Leishmaniose Visceral Canina – Revisão De Literatura**. Revista Científica de Medicina Veterinária-UNORP, v.1, n.2, p. 07-15, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/FAMILIA/Downloads/LEISHMANIOSE%20VISCERAL%20CANINA%202017.pdf Acesso: 03/04/2020.

OLIVEIRA, T.S., MIRANDA, F. G., RIBEIRO, V. M., SANTOS, R. L. **Análise De Métodos De Diagnóstico Para Leishmaniose Visceral Canina A Partir De Levantamento De Casos Atendidos Em Uma Clínica Veterinária Na Cidade De Belo Horizonte, MG**. Medvep - Revista Científica De Medicina Veterinária - Pequenos Animais E Animais De Estimação; 2011; 9(31); 692-696. Disponível em: http://medvep.com.br/wp-content/uploads/2015/09/Artigo-Mv031-18.pdf Acesso: 15/05/2020.

PIRAJÁ, G. V., SILVA, D. T., PERUCA, L. C. B., ALVES, M. F., PAIXÃO, M. S., LUCHEIS, S. B., SANTOS, W. J., GUIRALD, L. M. **Leishmaniose Felina: Revisão De Literatura**. Botucatu-SP, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/FAMILIA/Downloads/LEISHMANIOSE%20FELINA%202013.pdf Acesso: 03/04/2020.

PORTELLA, M.F. **Diagnóstico Diferencial E Comparativo Através De Métodos Sorológicos E Moleculares Da Infecção Por *Leishmania* Spp. Em Cães Residentes Na Região Oceânica De Itaipu, Município De Niterói, Rio De Janeiro**. Rio De Janeiro – RJ, 2018. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/29288/2/monique_portella_ioc_mest_2018.pdf . Acesso: 18/03/2020.

QUEIROZ JÚNIOR, E. M. **Validação Do Teste Imunocromatográfico** Rápido ***Dual Path Platform* Para O Diagnóstico Da Leishmaníase Visceral Canina**. Fortaleza – CE, 2011. Disponível em: http://200.129.22.236/ppgcv2/dmdocuments/eudsonjunior.pdf Acesso: 21/05/2020.

ROCHA, S. T. F., SHIOSI, R. K., FREITAS, A. B. M. **Leishmaniose Visceral Canina – Revisãos De Literatura**. Revista Científica De Medicina Veterinária - Issn 1679-7353 Ano XVII – Número 34 – Janeiro de 2020. Disponível em http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/clv6HYR34PVPoBT_2020-1-29-17-29-1.pdf Acesso 23/04/2020.

ROSSI, C. N. **Leishmaniose Visceral Canina: Atualizações No Diagnóstico, Controle E Prevenção**. Ceva Saúde Animal Ltda, 2018. Disponível em: https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/vetsmart-contents/Documents/DC/Ceva/Leishmaniose_Visceral_Canina_Atualizacoes_Diagnostico_Controle_Prevencao.pdf Acesso: 18/05/2020.

SAITO, A. S., NAKASATO, F. H., SARGASSO, F., PINHEIRO JUNIOR, O. A. **Leishmaniose Em Cães: Revisão De Literatura.** Revista Científica Eletônica De Medicina Veterinária. Ano VI – Número 10 – 2008. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/yHcDLC4fuzU8VOr_2013-5-29-10-5-3.pdf Acesso: 08/03/2020.

SCHIMMING, B. C., PINTO E SILVA, J. R. C. **Leishmaniose Visceral Canina – Revisão De Literatura**. Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária. Ano X – Número 19 – Julho 2012. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/QKOIwlDa047cxSZ_2013-6-24-15-1-25.pdf . Acesso: 07/03/2020.

SILVA, J. D., MELO, D. H. M., COSTA, J, A. G., COSTA, D. F., SILVA, R. B. S., MELO, M. A., AZEVEDO, S, S., ALVES, C. J. **Leishmaniose visceral em cães de assentamentos rurais**. Pesq. Vet. Bras. vol.37, n.11, pp.1292-1298, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0100-736X2017001101292&lng=en&nrm=iso&tlng=pt . Acesso: 07/03/2020

SILVA, M. D. **Leishmaniose Visceral Canina: Análise Do Valor Preditivo Positivo Da Combinação Dos Testes Diagnósticos Dpp E Elisa Em Cães Submetidos A Eutanásia No Centro De Controle De Zoonoses Do Distrito Federal**. Brasília, 2015. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/13362/1/2015_DeboraMarcolinoSilva.pdf Acesso: 18/05/2020.

SOLCÀ, M. S. **Uso De PCR No Diagnóstico Da Leishmaniose Visceral Canina: Uma Abordagem Comparativa De Diferentes Protocolos E Tecidos**. Salvador – BA, 2012. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/b6c3/4c0e5e268b5311cdfd2d266098d343937e01.pdf?_ga=2.4275571.1315710905.1589897422-723869898.1572805521 Acesso: 14/05/2020.

SOUSA, T. C., FRANCISCO, A. K. P. R., SANTOS, I. B. **Leishmaniose Canina Em Brasília, DF: Uma Revisão Da Literatura**. Tempus Actas De Saúde Colet. Brasília, 9(3), 187-202, Set, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/304967611_Leishmaniose_Canina_em_Brasilia_DF_Uma_Revisao_da_Literatura Acesso: 10/03/2020.

SOUZA, Y. C. P., CARVALHO, A. F. S., CARVALHO, L. A. R., MANSUR, V. F. R. **Testes Diagnósticos Para Leishmaniose Visceral – Atualidade E Perspectivas**. Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária – ISSN: 1679-7353. Ano Xi-Número 21, Julho, 2013. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/jMGetvi4ZMFD9rK_2013-8-14-17-14-35.pdf Acesso: 18/05/2020.

CAPÍTULO 11

LEVANTAMENTO DE ECTOPARASITOS DE CÃES ATENDIDOS EM CLÍNICA VETERINÁRIA NA CIDADE DE MUZAMBINHO

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 06/05/2021

Monique Dias Benedetti
Departamento de Patologia e Parasitologia da Universidade Federal de Alfenas
Alfenas - MG
http://lattes.cnpq.br/8428063474890605

Diana Cuglovici Abrão
IFSULDEMINAS *Campus* Muzambinho
http://lattes.cnpq.br/3489941589349569

Usha Vashist
IFSULDEMINAS *Campus* Muzambinho
http://lattes.cnpq.br/7618410892130013

RESUMO: Diversas espécies de ectoparasitos de cães podem atuar como causadores de dermatites graves, doenças infecciosas e parasitárias que comprometem a vida do animal, além disso, são potencialmente zoonóticos. É extremamente relevante que se façam estudos nos quais se identifiquem tais ectoparasitos, entretanto, são escassos os que contemplem a mesorregião Sul/Sudoeste de Minas. Assim, foi realizado um levantamento de ectoparasitos em uma clínica veterinária na cidade de Muzambinho, MG. Coletaram-se 17 ectoparasitos de 14 cães para classificação através de chaves dicotômicas. Foi possível verificar que 86% (12:14) dos cães estavam infestados por *Rhipicephalus sanguineus*, 7% (1:14) para *Amblyomma sculptum* e 7% (1:14) para *Ctenocephalides* spp. Sugere-se que novos estudos com número amostral mais representativo sejam conduzidos a fim de ratificar os resultados aqui demonstrados.
PALAVRAS-CHAVE: Ixodídeos; Siphonapteros; *Rhipicephalus sanguineus*; *Amblyomma sculptum*; *Ctenocephalides* spp.

SURVEY OF ECTOPARASITES FROM DOGS ATTENDED IN A VETERINARY CLINIC IN THE CITY OF MUZAMBINHO

ABSTRACT: Several species of dog ectoparasites can act as causes of severe dermatitis, infectious and parasitic diseases that compromise the animal's life, in addition, they are potentially zoonotic. Studies about ectoparasites are great relevance, however, those that contemplate the region of the South of Minas are scarce. Therefore, an ectoparasite survey was carried out at a veterinary clinic in the Muzambinho city, MG. Seventeen ectoparasites were collected from 14 dogs for classification using dichotomous keys. It was possible to verify that 86% (12:14) of the dogs were infested with *Rhipicephalus sanguineus,* 7% (1:14) for *Amblyomma sculptum* and 7% (1:14) for *Ctenocephalides* spp. It is suggested that further studies with a more representative sample number be conducted in order to ratify the results shown here.
KEYWORDS: Ixodids; Siphonapteros; *Rhipicephalus sanguineus*; *Amblyomma sculptum*; *Ctenocephalides* spp.

1 I INTRODUÇÃO

A parasitologia é o ramo da zoologia que estuda a relação entre o parasito e o hospedeiro.

Acredita-se que, dentre as relações ecológicas, o tipo mais conhecido é o parasitismo, onde o parasito recebe benefícios às custas do hospedeiro. Os parasitos podem ser divididos em internos (endoparasitos) como tênias, alguns nematódeos, e vermes hepáticos, podendo ser encontrados na corrente sanguínea (hemoparasitos), ou externos (ectoparasitos) como carrapatos, sanguessugas, piolhos (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

Os ectoparasitos são aqueles que possuem contato com a pele do hospedeiro, vivendo na superfície ou em cavidades como artrópodes (ácaros e insetos) como berne, carrapatos e pulgas (MONTEIRO, 2017). Além disso, podem ter ação espoliadora e transmitir agentes patogênicos aos seus hospedeiros e à população humana sendo, portanto, de grande interesse o seu estudo dentro da medicina veterinária (CASTRO; RAFAEL, 2006).

Dentre os ectoparasitos encontrados em cães de áreas urbanas, *Rhipicephalus sanguineus* (vetor natural de *Babesia canis* e *Ehrlichia canis*) é o que mais se destaca, pois possui hábitos nidícolas e está bastante adaptado aos domicílios localizados em cidades. Já em casos em que os animais vivem em áreas rurais e são mantidos em áreas cercadas durante o dia e soltos no período noturno, não é raro encontrar populações mistas de *R. sanguineus* e de *Amblyomma* spp. (a espécie *A. sculptum* nos animais (LABRUNA; PEREIRA, 2001).

Os carrapatos do gênero *Amblyomma* são os principais vetores de rickettsias, cujos hospedeiros são muitas vezes animais silvestres. As doenças causadas possuem ampla distribuição geográfica, *Rickettsia rickettsii* é a espécie mais patogênica do Grupo de Febre Maculosa (GFM) e responsável pela Febre Maculosa Brasileira. Na região sudeste do Brasil a doença é endêmica e inquéritos sorológicos têm demonstrado presença de anticorpos para antígenos do GFM em cães, o que reforça a participação do cão como sentinela (CAMPOS et al., 2017).

O gênero *Ctenocephalides* (Siphonaptera, Pulicidae) contém 11 espécies que são, principalmente, parasitos de carnívoros, embora algumas espécies sejam encontradas em lebres e esquilos (TAYLOR; COOP; WALL, 2017). As espécies *C. felis* e *C. canis* já foram relatadas em várias espécies animais, porém, possuem preferência por cães e gatos, sendo a espécie mais encontrada em ambos a *C. felis* (MONTEIRO, 2017).

Para que medidas de controle e prevenção sejam adotadas, estudos que identifiquem os parasitos que acometem os cães são necessários, de maneira a otimizar recursos disponíveis e minimizar impactos ambientais causados pelo controle químico indiscriminado (TORRES; FIGUEIREDO; FAUSTINO, 2004).

A ausência de informações sobre a ocorrência de ectoparasitos em cães na microrregião estudada motivou o presente estudo. Objetivou-se realizar o levantamento e a identificação das espécies mais prevalentes de ectoparasitos em cães atendidos em uma clínica veterinária da cidade de Muzambinho, MG.

2 I MATERIAL E MÉTODOS

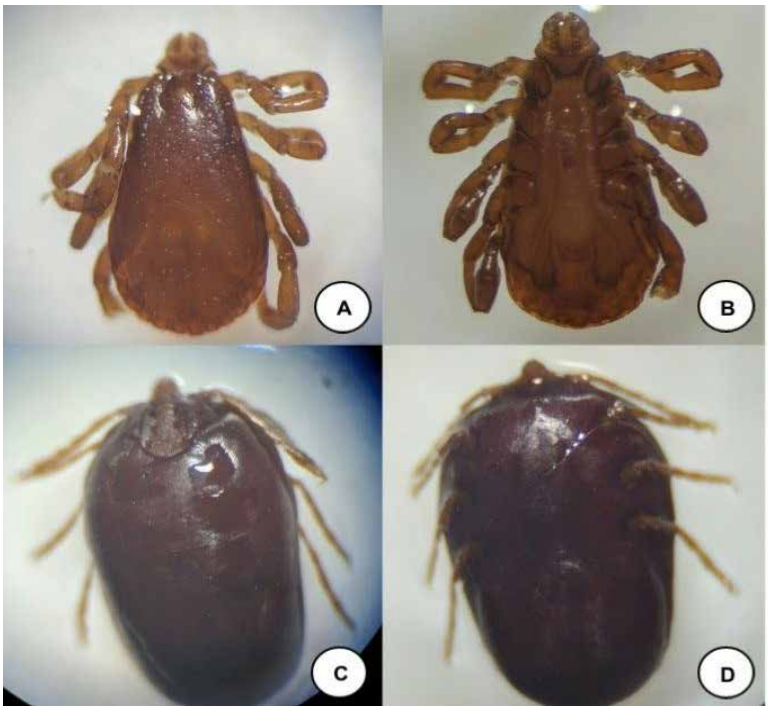
Esta pesquisa foi aprovada em 13 de dezembro 2019 pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do IFSULDEMINAS, sob protocolo CEUA Nº 1017051219. O estudo foi realizado de maio de 2019 a junho de 2020, e as coletas aconteceram de janeiro de 2020 a março de 2020.

Foi realizada coleta manual de ectoparasitos como pulgas e carrapatos pelos Médicos Veterinários e funcionários da clínica, através de inspeção visual e coleta em todas as regiões do corpo dos animais. Foram coletados 19 espécimes de 17 cães e acondicionados em frascos contendo álcool 70ºGL, individualizados por cão, onde posteriormente foram identificados utilizando chaves de identificação dicotômicas para Ixodídeos (ARAGÃO; FONSECA, 1961) e Siphonapteros (BICHO; RIBEIRO, 1998). Após identificação os espécimes foram doados para compor o acervo do Laboratório de Zoologia do IFSULDEMINAS - *Campus* Muzambinho.

Os espécimes coletados foram analisados no Laboratório de Microscopia do IFSULDEMINAS - *Campus* Muzambinho, através de lupa e microscópio óptico.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÕES

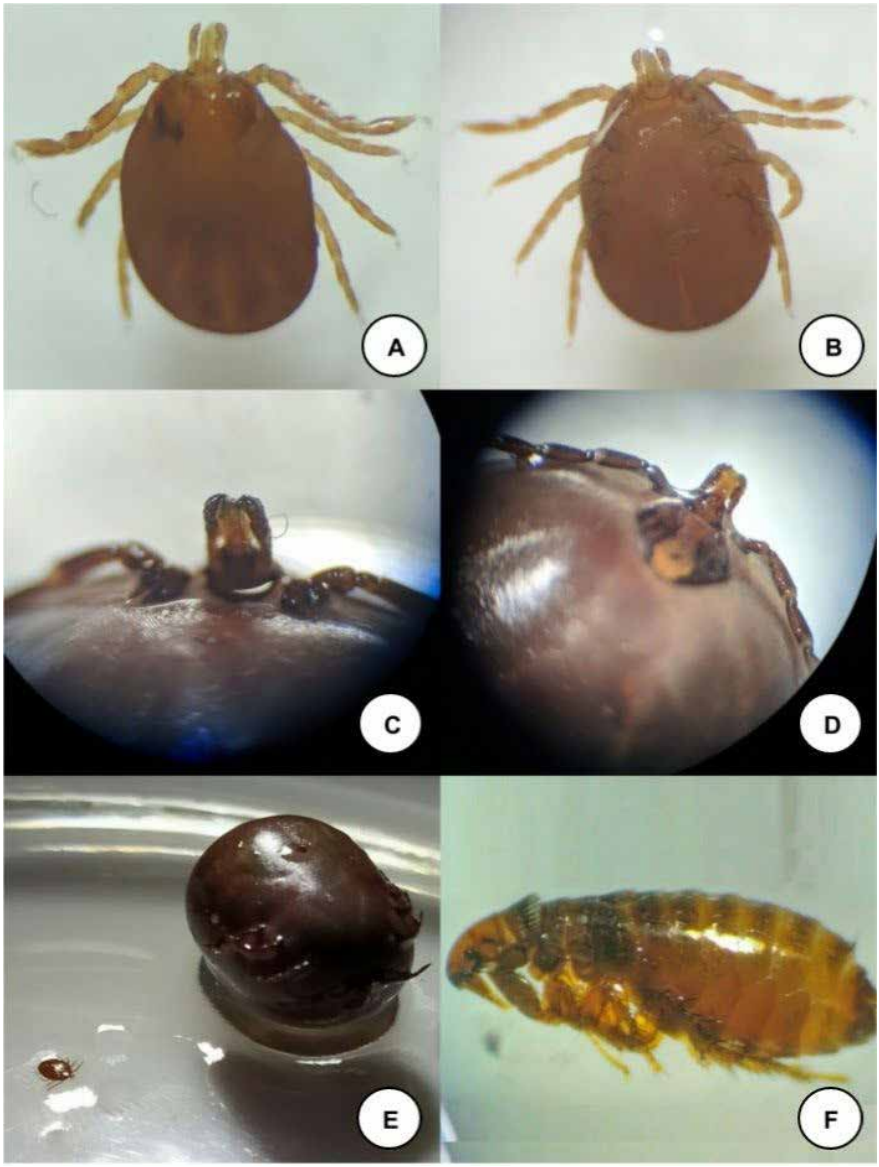
Rhipicephalus sanguineus machos e fêmeas foram encontrados em 86% (12:14) dos cães (Figura 01), o que pode ser justificado pelo fato deste carrapato possuir hábitos nidícolas e ser mais adaptado à área urbana (LABRUNA; PEREIRA, 2001). Um dos cães apresentou dois carrapatos dessa mesma espécie. A abundância desta espécie também foi registrada como a mais recorrente entre os carrapatos nas localidade de Lavras, MG (GUIMARÃES; LIMA; ROCHA, 2011) e Uberlândia, MG (DIAS; CURY, 2007).



A)Macho vista dorsal; B) Macho vista ventral; C) Fêmea vista dorsal; D) Fêmea vista ventral.

Figura 01. Dimorfismos sexuais entre *Rhipicephalus sanguineus* registrados de cães atendidos em clínica de Muzambinho, MG, entre janeiro e março de 2020.

Amblyomma sculptum foi encontrada em 7% (1:14) dos cães parasitados, entretanto, neste único cão foram encontrados dois carrapatos da mesma espécie, onde um estava ingurgitado (Figura 02). Possui maior prevalência em áreas rurais, sendo mais adaptado ao bioma de cerrado e parasitando principalmente equinos, bovinos e capivaras (LABRUNA; PEREIRA, 2001; SZABÓ et al., 2007). O encontro deste carrapato, pode ser explicado pelo possível contato direto ou indireto do cão com áreas rurais. Este registro é um achado significativo, uma vez que o *A. sculptum* é o vetor de doenças como Febre Maculosa, que pode trazer riscos aos tutores (SZABÓ et al., 2007; DURÃES et al., 2020).



A)*A. sculptum* macho vista dorsal; B) *A. sculptum* macho vista ventral; C) *A. sculptum* fêmea vista ventral; D) *A. sculptum* fêmea vista dorsal; E) Diferença do tamanho de fêmea ingurgitada e macho de *A. sculptum*. F) *Ctenocephalides* spp.

Figura 02. Dimorfismos sexual e diferença do tamanho entre fêmea ingurgitada e macho de *Amblyomma sculptum*, e *Ctenocephalides* spp., provenientes de cães atendidos em clínica de Muzambinho, MG, entre janeiro e março de 2020

Ctenocephalides spp. também foi encontrado em 7% (1:14) dos cães (Tabela 01), identificou-se apenas a nível de gênero, pois não foi montada lâmina para identificação da espécie. Este foi o único gênero de pulicídeo identificado nos cães infestados, o que

também foi constatado em outras pesquisas (RODRIGUES; DAEMON; D'AGOSTO, 2001; TORRES; FIGUEIREDO; FAUSTINO, 2004; GONZÁLEZ; CASTRO; GONZÁLEZ, 2004).

Ectoparasitos	nº de Ectoparasitos	Cães positivos (%)
Rhipicephalus sanguineus	13	86
Amblyomma sculptum	2	7
Ctenocephalides spp.	1	7

Tabela 01. Número dos ectoparasitos encontrados e prevalência em cães atendidos em clínica de Muzambinho, MG, entre janeiro e março de 2020.

4 I CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho mostram que no município de Muzambinho, Minas Gerais, a infestação de maior prevalência em cães atendidos na clínica veterinária estudada se dá pelo carrapato *Rhipicephalus sanguineus*, seguido por *Amblyomma sculptum* e pela pulga *Ctenocephalides* spp.

Além disso, ressaltamos a importância deste estudo pelo seu ineditismo no município de Muzambinho - MG, e a importância de se realizarem levantamentos parasitários em cães, visando a implementação de medidas de controle melhor direcionadas e prezando sempre pela qualidade vida dos cães e seus respectivos tutores. Este trabalho forneceu informações pertinentes aos tutores dos animais coletados, por meio do envio dos resultados à médica veterinária responsável pela clínica estudada. Sugere-se novos estudos com números amostrais maiores e mais representativos.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, H.B.; FONSECA, F. Notas de Ixodologia: VIII Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro, v. 59, n.2, p.115-129, 1961.

BICHO, C.L.; RIBEIRO, P.B. Chave pictórica para as principais espécies de Siphonaptera de importância médica e veterinária, no Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. Jaboticabal, v.7, n.1, p.47-51, 1998.

BRUSCA, R.C.; MOORE, W.; SHUSTER, S.M. **Invertebrados**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

CAMPOS, S.D.E. et al. Circulação de Rickettsias do Grupo da Febre Maculosa em cães no entorno de Unidades de Conservação Federais do estado do Rio de Janeiro: evidência sorológica e fatores associados. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 11, p. 1307-1312, nov. 2017.

CASTRO, M.C.M.; RAFAEL, J.A. Ectoparasitos de cães e gatos de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v.36, n.4, p. 535-538, nov. 2006.

DIAS, T.A.; CURY M.C. Identificação de espécies de carrapatos encontrados em cães, de diferentes procedências de Uberlândia, Minas Gerais e de *Hepatozoon* spp. na hemilinfa dos carrapatos. **Horizonte Científico**, Uberlândia, v. 1, p. 01-17, 2007.

DURÃES, L.S. et al. Fiebre maculosa en Brasil: Contexto histórico y actual. In ARIAS, S.P.; JARAMILO, A.C.; BURITICÁ, S.M. (Org). **Enfermedades Rickettsiales en Latinoamérica**. Medellín: Fondo Editorial Biogénesis, 2020.

GONZÁLEZ, A.; CASTRO D.C.; GONZÁLEZ S.Ectoparasitic species from *Canis familiaris* (Linné) in Buenos Aires province, Argentina. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 120, p. 123-129, 2004.

GUIMARÃES, A.M.; LIMA, B.S.; ROCHA, C.M.B.M. Ectofauna parasitária de cães urbanos domiciliados atendidos em clínica veterinárias particulares na cidade de Lavras, MG. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.12, n.1, p. 172-177, jan-mar. 2011.

LABRUNA, M. B.; PEREIRA, M. C. Carrapato em cães. **Clínica Veterinária**, v. 6, p. 24-32, 2001.

RODRIGUES, A.F.S.F.; DAEMON, E.; D'AGOSTO, M. Investigação sobre alguns ectoparasitos em cães de rua no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**. Jaboticabal, v. 10, n. 1, p. 13-19, 2001.

SZABÓ, M.P.J. et al.. Species diversity and seasonality of free-living ticks (Acari: Ixodidae) in the natural habitat of wild Marsh deer (Blastocerus dichotomus) in Southeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 143, p. 147-154, 2007.

TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. **Parasitologia Veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

TORRES, F.D.; FIGUEIREDO, L.A.; FAUSTINO, M.A.G. Ectoparasitos de cães provenientes de alguns municípios da região metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v.13, n.4, p.151-154, nov. 2004.

CAPÍTULO 12

MAUS-TRATOS OU NEGLIGÊNCIA ANIMAL? ATUAÇÃO DO MÉDICO VETERINÁRIO EM SITUAÇÃO REAL

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 06/05/2021

Helena Piúma Gonçalves
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Pelotas – RS
http://lattes.cnpq.br/1719704359536835

Bruna Porto Lara
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Uruguaiana – RS
http://lattes.cnpq.br/7521884268086924

Tábata Pereira Dias
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Cidade – Estado
http://lattes.cnpq.br/5670911936398995

Nielle Versteg
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Teutônia – RS
http://lattes.cnpq.br/3054049226280331

Katiellen Ribeiro das Neves
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Pelotas – RS
http://lattes.cnpq.br/5735222965152950

Laura Vieira Borges
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Rio Grande – RS
http://lattes.cnpq.br/4284771904262334

Emanuelle Maciel Pederzoli
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Pelotas – RS
http://lattes.cnpq.br/6199489879992800

Gabriela de Carvalho Jardim
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Rio Grande – RS
http://lattes.cnpq.br/3793703381672166

Joseana de Lima Andrades
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Pelotas – RS
http://lattes.cnpq.br/7767512621734273

Pâmela Caye
Universidade Federal de Santa Maria - Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
Santa Maria - Rio Grande do Sul
http://lattes.cnpq.br/9514316393927833

Marlete Brum Cleff
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
Pelotas – RS
http://lattes.cnpq.br/9916986411712495

RESUMO: O vínculo dos animais com os humanos vem se estreitando ao longo do tempo e se transformando em fortes laços emocionais, sendo comum atualmente a família multiespécie. Em virtude dessa aproximação, questões relacionadas à saúde e ao bem-estar dos animais tornaram-se pauta constante no cenário mundial e nesse sentindo, o debate sobre maus-tratos e negligência animal também vem crescendo. Assim, este trabalho objetivou discutir o limiar de responsabilidades do Médico Veterinário, frente a maus-tratos ou negligência contra animais, a partir de uma situação real vivenciada pelos discentes de veterinária em atendimento clínico. Os Médicos Veterinários

desempenham um papel de transformador social, sendo imprescindível investir na formação acadêmica destes, incluindo temas como “Direito Animal” e “Teoria do Elo”, capacitando-os assim para reconhecimento e atuação nestas circunstâncias, visto que são recorrentes dentro da rotina dos profissionais que trabalham na área clínica, situações de violência, onde estejam ocorrendo maus tratos e/ou negligência no cuidado com os animais.
PALAVRAS-CHAVE: Bem-estar; Negligência; Saúde; Crueldade animal.

ANIMAL ABUSE OR NEGLICENCE? VETERINARIAN DOCTOR’S PERFORMANCE IN REAL SITUATION

ABSTRACT: The tie between animals and humans has been narrowing over time and becoming a strong emotional bond. Thus, the so-called multispecies family is a common reality nowadays. Because of that relationship, issues redanding animals’ health and comfort has been an increased topic on the worldwide scenario. It becomes suitable in this scenario to debate limits about the threshold among Veterinarian Doctor’s rights and duties facing these situations. This work aims to discuss about limits of veterinarian doctors’ responsabilities, facing animal abuse or neglicence, based on a real situation experienced by students of the veterinary course in clinical care. Veterinarian doctors play a role of social change and it is essential to invest in their academic training, including topics such as “Animal Law” and “Link Theory”, thus enabling them to recognize and act in these circumstances, since they are recurrent within the routine of professionals working in the clinical area, situations of violence, where animal abuse and/or neglect in the care of animals are occurring.
KEYWORDS: Well-being; Negligence; Health; Animal abuse.

1 I INTRODUÇÃO

Desde o início da história humana, a interação de pessoas com os animais em diferentes contextos é descrita (ALVES *et al.*, 2019). Observa-se que o vínculo entre animais e tutores tem crescido exponencialmente, modificando inclusive a composição da familiar (COSTA, 2006). Neste contexto, o bem-estar animal não envolve somente o conhecimento da fisiologia e reprodução, por exemplo, mas também inclui questões éticas culturais, sociais e políticas (CEBALLOS *et al.*, 2018). A privação do direito de ir e vir, quando se prende o animal em correntes ou em locais pequenos, o uso de animais em eventos que causem estresse ou dor e o estímulo a agressividade entre animais, são alguns dos exemplos práticos relacionados a maus-tratos (DELABARY, 2012).

O Brasil representa um país com altas taxas de desemprego e vulnerabilidade social (CARDOSO, 2020), além disso, conta também com altas taxas de violência doméstica, uma vez que 36% das mulheres relataram já terem sofrido algum tipo de agressão (DATASENADO, 2019). Estudo realizado por Denesi&Junior (2020), evidenciam que os maus tratos aos animais não surgem isoladamente, sendo a violência contra o animal reconhecida como alerta de violência no ambiente familiar. Sabe-se que, quando uma família encontra-se em situação de vulnerabilidade, todos os seus membros estão em

risco, incluindo seus animais de estimação (BARREIRO *et al.*, 2017).

Há correlação entre maus-tratos e outras formas de agressão (PINTO *et al.*, 2018). O FBI (*Federal Bureau ofInvestigation*) realizou a identificação de pessoas com histórico de crueldade animal e, que ao mesmo tempo possuíam históricos de cometimento de outros delitos, por esse motivo, os profissionais incluíram a crueldade animal como um comportamento de alerta (NASSARO, 2013). No Brasil, essa correlação é chamada "Teoria do Elo" e, relaciona a crueldade aos animais com a violência doméstica (SOARES, 2018).

As populações em vulnerabilidade socioeconômica estão mais intrinsecamente expostas a variáveis como o desemprego e criminalidade (CASTRO & ABRAMOVAY, 2002), sendo também observado consequências diretas no cuidado que dispensam aos seus animais (LIMA, 2016). A educação quanto a posse responsável inclui o discernimento entre maus-tratos e negligência, sendo relevante a diferenciação destas para os tutores e profissionais médicos veterinários, uma vez que apresentam causas distintas (DA SILVA *et al.*, 2020).

Segundo o Código de Ética do Médico Veterinário, é de responsabilidade dessa classe profissional, empenhar-se para estabelecer as condições de bem-estar aos animais, além de denunciar às autoridades os casos de agressão a estes (CRMV, 2017). No entanto, a comunidade acadêmica é carente quanto a esse tipo de instrução (CASTELLANO *et al.*, 2015). O Médico Veterinário além de ser agente da Saúde Pública, desempenha papel de transformador social. Em ambas as situações, o profissional atua instruindo sobre o bem-estar animal, guarda responsável e identificando situações de maus-tratos e negligência com os animais e pode, dessa maneira, auxiliar na identificação de possíveis problemas de violência familiar (SOARES, 2018).

Diante do exposto, este trabalho pretende discutir o limiar de responsabilidades do Médico Veterinário, frente a situação de maus-tratos ou negligência contra animais, a partir de uma situação vivenciada pelos discentes em atendimento clínico.

2 I METODOLOGIA

Foi atendido no Ambulatório Veterinário, na cidade de Pelotas – RS, um paciente canino, macho, com lesão profunda em região cervical. A tutora relatou durante a anamnese que havia colocado uma coleira no animal e que não havia realizado a troca para uma nova de tamanho apropriado ao crescimento do paciente. Durante o exame físico, foi constatado odor pútrido proveniente da lesão com exposição da traquéia (Figura 1). O animal foi encaminhado ao Hospital de Clínicas Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (HCV – UFPel) para limpeza da ferida, realização de exames complementares e internação que teve duração de 70 (setenta) dias.

Figura 1 – Lesão na região cervical com exposição parcial da traquéia do paciente canino- A) Vista lateral da lesão evidenciando a profundidade da mesma; B) Evidencia da coloração escurecida da lesão, indicando não se tratar de lesão recente quando associado ao fato de ter odor pútrido; C) Vista ventro-dorsal da lesão do canino.

O paciente recebeu alta médica com a lesão quase totalmente cicatrizada (Figura 2), após 70 dias de internação hospitalar. No entanto, ainda necessitava de cuidados especiais por parte da tutora, a fim de realizar a troca de curativos. Após uma semana do retorno do paciente para o domicilio, a tutora retornou ao Ambulatório, alegando não conseguir manter os cuidados necessários com o paciente, uma vez que carecia de auxílio com o animal, o que não dispunha. Nesse retorno, foi evidenciado presença de odor fétido da lesão e evidencias de que iniciara uma nova contaminação da ferida, assim o canino foi encaminhado ao HCV-UFPel para nova internação, garantindo assim a assistência necessária e o tratamento efetivo.

Figura 2 – Lesão do paciente após 70 dias de tratamento parcialmente cicatrizada: (A-B) Vista ventro-dorsal da lesão com avançada cicatrização no momento de alta hospitalar

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

No exame clínico do paciente foi observado ferimento profundo, com parcial exposição da traquéia e odor fétido, o que indica que a lesão tinha tempo prolongado. Ainda, a observação do ferimento oferece indícios de que o animal vivia afastado da família, uma vez que a coleira havia sido colocada e nunca substituída por outra de tamanho adequado

de acordo com o crescimento do animal. O Conselho Federal de Medicina Veterinária, na Resolução n° 1236 de 26 de outubro de 2018, diferencia crueldade, abuso e maus-tratos e determina a conduta de Médicos Veterinários e Zootecnistas. Nessa resolução, maus-tratos são conceituados como: *"qualquer ato, direto ou indireto, comissivo ou omissivo, que intencionalmente ou por negligência, imperícia ou imprudência, provoque dor ou sofrimento desnecessário aos animais".* Além disso, é enfatizado que é de responsabilidade dos Médicos Veterinários registrar a constatação ou suspeita de crueldade, abuso ou maus-tratos no prontuário médico e que este documento deve ser remetido imediatamente ao CRMV.

De acordo com o exposto, a conduta da tutora se enquadraria em caso de negligência, principalmente pela falta de execução dos cuidados de enfermagem solicitados, demonstrada no retorno do animal após tratamento domiciliar. A negligência consiste na falta de uma resposta adequada às necessidades do animal, como a garantia de alimento, água, abrigo, cuidados médicos e pode ocorrer devido à falta de recursos, conhecimento ou incapacidade física (NEVES, 2017). Nessas situações, a conduta do Médico Veterinário nem sempre implicará em uma ação judicial, sendo muitas vezes resolvida com a sensibilização e educação do tutor, no sentido de corrigir estes comportamentos (NEVES, 2017).

O bem-estar animal reúne uma combinação de determinantes baseados nas cinco liberdades que influenciam a saúde dos animais, sendo elas (1) liberdade nutricional: livre de fome e sede, com qualidade e disponibilidade adequada; (2) liberdade sanitária: livre de dor, problemas de saúde e lesões; (3) liberdade ambiental: livre de desconforto, ou seja, espaço adequado disponível; (4) liberdade comportamental: livre para manifestar o comportamento natural da espécie; (5) liberdade psicológica: livre de medo e estresse (MOLENTO, 2006). Embora os animais não tenham como reivindicar seus direitos, o poder público e a sociedade são responsáveise tem o compromisso constitucional da proteção desses seres. Sendo assim, no momento em que as normas que guardam os animais são desrespeitadas, o Ministério Público têm a competência legal para representá-los em Juízo (DIAS, 2006).

A vulnerabilidade social, deve ser compreendida como um conjunto de fatores relacionados à falta de acesso à informação, educação, aos serviços de saúde, a cultura e baixas condições econômicas, que refletem na qualidade de vida e na percepção de mundo e ambiente em que vivem (PEREIRA, 2017). Com base nisso, entender a situação de vulnerabilidade das populações, se torna essencial para estreitar o diálogo em relação à promoção de saúde animal e humana (BARRERO, 2017). BARRERO (2017), por meio de análise de regressão logística, evidenciou que o baixo grau de escolaridade dos tutores é uma variável significativa, com fator de risco três vezes maior para cometer maus-tratos em relação a tutores com ensino fundamental completo. FAVARO *et al.* (2017), ao avaliar a Seção de Defesa e Proteção Animal (Sedea) da Secretaria do Meio Ambiente de Pinhais (Paraná), evidenciaram que a maioria dos casos de maus-tratos foram por negligência

e, que em muitos casos os tutores eram socialmente vulneráveis, o que reforça que a qualidade de vida do animal está diretamente relacionada com a organização familiar. E nessa situação, uma melhoria na qualidade de vida da população acarretaria em um ambiente melhor para seus animais (DELABARY, 2012).

A guarda responsável, deve ser incentivada por meio da educação da população, associada ainda a políticas públicas que visem o mesmo objetivo, para que assim possa ser garantido o equilíbrio da relação humano-animal (SANTOS *et al.*, 2014), considerando que a educação leva a constatação de ideias que transformam comportamentos (FREIRE, 2011).

Na situação descrita neste trabalho, após assinar um termo de responsabilidade - onde a tutora foi comunicada sobre as condições adequadas de saúde e bem-estar - o animal foi devolvido ao domicilio. Nesse ponto de vista, o Médico Veterinário é o profissional capacitado para reconhecer situações de maus-tratos e atuar em prol da saúde da família, sendo ativo na prática de prevenção e conscientização da população em relação ao bem-estar animal (BARRERO, 2017; FARACO, 2008) e ao direito animal, contribuindo com o compromisso de proteção a esses seres (DIAS, 2006).

O Médico Veterinário, foi reconhecido como profissional da Área da Saúde pela Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº287 de 08 de outubro de 1998, assim como pela Portaria 2488 de 21 de outubro de 2011, que incluiu no Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) a classe veterinária. Esse profissional, mesmo diante de formação técnica deficiente na área intersetorial, que engloba a saúde das pessoas e dos animais, ainda é o responsável por auxiliar famílias em vulnerabilidade social, na saúde de seus animais e também possíveis casos de maus-tratos (BARRERO *et al.*, 2017). Diante de tudo o que foi posto, é relevante que seja inserido nos cursos de graduação em veterinária, disciplinas que os preparem para atuar nessas situações de forma mais assertiva.

4 I CONCLUSÕES

O Médico Veterinário desempenha um papel de transformador social, sendo assim, é imprescindível inserir na formação acadêmica desses profissionais os temas “Direito Animal” e “Teoria do Elo”, capacitando-os para reconhecer e compreender as circunstâncias em que estejam ocorrendo maus tratos e/ou negligência no cuidado com os animais e, dessa forma, atuar na prevenção de situações de violência. Ademais, projetos de extensão e a divulgação científica, são essenciais para comunidades em vulnerabilidade social, assim como a instituição de políticas públicas, para que ocorra a promoção da educação dessas populações, que estão mais expostas a situações de violência, assim como quanto a posse responsável dos animais, os direitos desses e os deveres dos tutores.

REFERÊNCIAS

ALVES, Luiza; STEYER, Simone. **Interação humano-animal.** Perspectivas em Psicologia, v. 23, n. 2, p. 124-142, 2019.

BARRERO, S. M. **A vulnerabilidade na família como determinante de maustratos aos animais de companhia.** Dissertação de Mestrado. Programa de PósGraduação em Ciências Veterinárias do Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

BARRERO S. M.; RIBEIRO M. C. S. et al. **Desafios e oportunidades de uma abordagem intersetorial dos casos de maus-tratos aos animais e famílias vulneráveis.**Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 15, n. 3, p. 88-88, 1 mar. 2017.

BARRERO, S. M. et al**. Maus-tratos aos animais e vulnerabilidade social: parceria intersetorial entre assistência social e proteção animal**. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 15, n. 1, p. 64-64, 2017.

BRASIL. Portaria nº 2.488, de 21 de outubro de 2011. **Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS).** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, out. 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2488_21_10_2011.html

BRASIL. **Resolução CNS nº 287 de 08 de outubro de 1998.** Disponível em: http://www.aids.gov.br/pt-br/legislacao/resolucao-287-de-10-de-outubro-de-1998- conselho-nacional-de-saude

CARDOSO, José Álvaro de Lima. **Desemprego e pobreza: perspectivas cruéis para 2021**. Observa BR, dez. 2020. Disponível em: https://fpabramo.org.br/observabr/2020/12/11/desemprego-e-pobreza-perspectivas-crueis-para-2021/

CASTELLANO, M.; SORRENTINO, M. **A inserção de estudos críticos animais em instituições de educação superior.**Atos de Pesquisa em Educação, v.10, n.2, p. 654-680, 2015.

CASTRO, Mary Garcia; ABRAMOVAY, Miriam. **Jovens em situação de pobreza, vulnerabilidades sociais e violências**. Cadernos de pesquisa, n. 116, p. 143-176, 2002.

CEBALLOS, M. C.; SANT'ANNA, A. C.. **Evolução da ciência do bem-estar animal: Aspectos conceituais e metodológicos.** Revista Acadêmica Ciência Animal, v. 16, p. 1-24, 2018.

CRMV. **Código de Ética do Médico Veterinário, 2017**. Acesso em: 06 de set. 2020 Disponível em: https://www.invitare.com.br/arq/ceua/Arquivo-11-C-digo-de-tica-doM-dico-Veterin-rio.pdf

COSTA, E. C. **Animais de estimação: uma abordagem psico-sociológica da concepção dos idosos.** 2006. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Ceará.

DANESI, Isabella Godoy; JUNIOR, Rauli Gross. **A aplicação da teoria do elo no enfrentamento à violência doméstica**. BrazilianJournalofDevelopment, v. 6, n. 10, p. 74262-74270, 2020.

DA SILVA, Renata Rocha et al. **Sensibilização de crianças sobre tutoria responsável em cães e gatos.** PUBVET, v. 14, p. 119, 2020

DATASENADO. **Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher**. Instituto de Pesquisa DataSenado, Senado Federal, p. 11-12, dez. 2019. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/institucional/procuradoria/comum/violencia-domestica-e-familiar-contra-a-mulher-2019

DELABARY, B. F. **Aspectos que influenciam os maus tratos contra animais no meio urbano.** Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental. v.5, n.5, p. 835-840, 2012.

DIAS, Edna Cardozo. **Os animais como sujeitos de direito.** Revista Brasileira de Direito Animal, v. 1, n. 1, 2006.

FARACO, C. B. **Interação humano-cão: o social constituído pela relação interespécie.** 2008. 109 f. Tese Doutorado em Psicologia - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

FAVARO, A. B. C.; SCALCOL. S. C. L.; HAMMERSCHMIDT J.; MARCONCINS. A.; GARCIA R. C. M. **Programa de atenção continuada: estratégia intersetorial na solução de casos de vulnerabilidade animal e humana.**Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 15, n. 1, p. 83-83, 1 jan. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 43 ed. São Paulo.** Paz e terra, 2011.

LIMA, Maria Helena Costa Carvalho de Araújo. **Animais de estimação e civilidade: a sensibilidade de empatia interespécie nas relações com cães e gatos**, p. 147, 2016.

LEAL, M. A. C; REIS, S. T. J. **TEORIA DO LINK E O PAPEL DO MÉDICO VETERINÁRIO NO DIAGNÓSTICO DE MAUS-TRATOS.**REVISTA UNINGÁ. v.51, n.3, p.106-109, (Jan - Mar 2017).

MOLENTO, Carla Forte Maiolino. **Repensando as cinco liberdades**. Curitiba: LABEA–UFPR, 2006.

NASSARO, Marcelo RobisFrancisco.**Maus tratos aos animais e violência contra as pessoas**. São Paulo, Edição do Autor, p. 49, 2013.

NEVES, M. L. **O papel do médico veterinário municipal em situações de maus tratos a animais.** 2017. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária.

PINTO, Mariana Olímpia Köhler Marra et al. **TEORIA DO ELO: A CONEXÃO ENTRE A CRUELDADE ANIMAL E A VIOLÊNCIA INFLIGIDA A SERES HUMANOS. V SEMINÁRIO DE DEFESA ANIMAL: DESAFIOS DA SOCIEDADE CIVIL E DO PODER PÚBLICO**, p. 83.

SANTOS, F. S.; TÁPARO, C. V.; et al. **CONSCIENTIZAR PARA O BEM-ESTAR ANIMAL: POSSE RESPONSÁVEL**. Revista Ciência em Extensão. v.10, n.2, p.65- 73, 2014

SOARES, N.M.M, **PREVALÊNCIA DE MAUS-TRATOS AOS ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO ATENDIDOS EM CLÍNICAS VETERINÁRIAS EM PINHAIS, PARANÁ.** Curitiba, 2018. Relatório final das atividades de Iniciação Científica ou Iniciação em desenvolvimento tecnológico e Inovação – Universidade Federal do Paraná.

CAPÍTULO 13

MEDICINA DA CONSERVAÇÃO NA ESCOLA: ACESSIBILIDADE PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE JOVENS E CRIANÇAS

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 06/05/2021

Thiago Francisco da Costa Solak
Pós-graduado em Medicina de Animais Selvagens, residente em Clínica Médica e Cirúrgica de Animais Selvagens da Universidade Federal do Paraná (UFPR) Beto Carrero World
Penha-SC
http://lattes.cnpq.br/1897657380688684

Milena Lozove Grein da Silva
Estudante do curso Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), extensionista voluntária no Serviço de Atendimento a Animais Selvagens (SAAS) da Unicentro
Guarapuava-PR
http://lattes.cnpq.br/3730017052748915

Rhuann Carlo Viero Taques
Estudante do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), extensionista voluntário do Núcleo de Educação Ambiental
Guarapuava-PR
http://lattes.cnpq.br/8250506102496790

Rodrigo Antonio Martins de Souza
Doutor em Zoologia, professor do Departamento de Medicina Veterinária e coordenador do Serviço de Atendimento a Animais Selvagens (SAAS) da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro)
Guarapuava-PR
http://lattes.cnpq.br/8542263231718985

RESUMO: A extensão universitária caracteriza-se como a formação de uma relação de reciprocidade da universidade com seu corpo social, estimulando a construção de conhecimentos que oferecem subsídios. Diante disto, este trabalho objetiva, por meio de um relato de experiências, explicitar ações do projeto "Medicina da Conservação na Escola". Este projeto levou os conhecimentos do Serviço de Atendimento a Animais Selvagens (SAAS) e do Laboratório de Anatomia Veterinária (Lanavet) da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro) à comunidade de estudantes do ensino básico e médio da região de Guarapuava-PR. A justificativa deste projeto se dá uma vez que a práxis veterinária em Medicina de Animais Silvestres se amplia para a visão das relações entre os seres vivos, podendo contribuir com a sua conservação por meio da educação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Deficiência-visual; fauna-silvestre; taxidermia.

MEDICINE CONSERVATION AT SCHOOL: ACCESSIBILITY FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR YOUNG PEOPLE AND CHILDREN

ABSTRACT: The University extension is characterized as the formation of a reciprocal relationship between the university and its social body, stimulating the construction of knowledge that offers subsidies. In view of this, this work aims, through a report of experiences, to explain actions of the project "Medicine Conservation at

School". This project brought the knowledge of the Service of Assistance to Wild Animals (SAAS) and the Laboratory of Veterinary Anatomy (Lanavet) of the State University of the Midwest (Unicentro) to the community of students of basic and high school in the region of Guarapuava-PR. The justification of this project is given that the veterinary praxis in Wild Animal Medicine expands to the view of the relationships between how living beings can contribute to its conservation through environmental education.
KEYWORDS: Visual impairment; wild animals; taxidermy.

1 I INTRODUÇÃO

Vivemos diante de um período histórico e social onde a disseminação dos conhecimentos científicos dos âmbitos universitários para com as comunidades regionais e globais se faz fundamental. A socialização dos saberes compõem um dos três pilares que sustentam e fundamentam as universidades públicas desde a sua gênese: a extensão (FURTADO et al., 2018).

Deslandes e Arantes (2016) destacam que a partir da extensão institui-se a formação de uma relação de reciprocidade da universidade com seu corpo social, estimulando a construção de conhecimentos que oferecem subsídios, em especial, para resolução de problemáticas de ordens socioambientais contemporâneas. Desta forma, as Instituições de Ensino Superior não só devem formar profissionais, mas devem incentivar e estender suas habilidades para além da faculdade, angariando mais conhecimento profissional e vivência social.

Nos campos de conhecimento da Medicina Veterinária e da Biologia a necessidade de ações extensionistas é bastante evidente já que a preservação dos ecossistemas depende não tão somente de gestores públicos, mas também de toda a população. Neste sentido, a urgência de abordar questões relativas à proteção da fauna brasileira com os sujeitos sociais destaca-se, já que cerca de 12 milhões de animais silvestres são alvos do comércio, tráfico e caça ilegal anualmente em nosso país (DEL CLARO, 2013), ocasionando desequilíbrios que atingem esferas ambientais e sociais.

Diante de problemáticas socioambientais como as citadas, a Educação Ambiental (EA) apresenta-se como um campo do conhecimento capaz de transformar as relações sociais do ser humano entre si e para com o ambiente a sua volta, de modo a resgatar valores éticos e morais perdidos historicamente na relação sociedade/natureza (MAIA, 2015).

Desta forma, permite que o conhecimento sobre a biologia e ecologia básica de espécies faunísticas possam ser tratados como paralelos para estimular a conservação e a proteção de áreas ambientais. Nos ambientes formais de educação básica e ensino médio (escolas e colégios), a EA contribui para a formação de cidadãos despertos de suas responsabilidades individuais e coletivas, os tornando aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada

um e da sociedade (MEDEIROS et al., 2011).

Diante do apresentado, este estudo visa relatar ações do projeto extensionista denominado “Medicina da Conservação na Escola” que teve por principal objetivo levar os conhecimentos do Serviço de Atendimento a Animais Selvagens (SAAS) e do Laboratório de Anatomia Veterinária (Lanavet) da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro) à comunidade de estudantes do ensino básico e médio da região de Guarapuava-PR.

2 I METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um relato de experiência em que os autores/pesquisadores também foram ministrantes das atividades extensionistas. O relato está organizado de forma a apresentar as ações e seus respectivos objetivos, descrevendo detalhes relevantes que dialogam com a EA e a Medicina da Conservação.

A proposta extensionista foi realizada por meio de palestras sobre as espécies de vertebrados que ocorrem na região de Guarapuava e sua relevância ambiental - de modo direto e dinâmico; conversas sobre o papel do(a) Médico(a) Veterinário(a) no resgate de fauna e sobre como a população deve proceder quando se depara com animais em situação de risco; dinâmicas e jogos sobre biologia de vertebrados; exposição de peças taxidermizadas, mumificadas e esqueletos de vertebrados nas escolas e colégios.

Entre fevereiro de 2019 e fevereiro de 2020 uma escola e um colégio da rede pública de ensino e uma escola privada, participaram do projeto, envolvendo aproximadamente 500 alunos de diferentes faixas etárias (entre três a dezoito anos de idade). Os extensionistas também realizaram atividades referentes ao projeto durante as feiras de extensão universitária “Unicentro na comunidade” realizadas pela Pró-Reitoria de extensão da Universidade.

As visitas às escolas para realização das atividades concernentes ao projeto ocorreram duas vezes a cada semestre. Entre as visitas, os participantes extensionistas participaram ativamente de dinâmicas, oficinas, exposições, palestras e peças teatrais referentes ao tema. Alguns estudantes participantes do projeto também foram levados em visita até o Lanavet e o SAAS onde puderam conhecer pessoalmente alguns animais silvestres bem como as pesquisas realizadas nesses locais em prol da conservação de espécies nativas da região.

3 I ANÁLISE E DISCUSSÃO

A concepção de ambiente à luz da EA perpassa, muitas vezes, visões naturalistas e pragmáticas que visam conservar o ambiente sem associá-lo a esferas sociais como se delas nada lhe aferisse (TAQUES et al., 2020). Neste sentido, a própria Medicina e Biologia da conservação como ciências multidisciplinares, buscam a promoção da saúde ecológica

na sociedade e na natureza através da interação entre as saúdes humana, animal e ambiental (SILVEIRA et al., 2014).

Desta forma, as ações extensionistas do projeto *Medicina da Conservação na Escola*, buscaram fortalecer argumentos de proteção à fauna e ecossistemas a partir da demonstração das inter(relações) que possuem entre si e para com os seres-humanos. Para isto, as atividades contaram com palestras, dinâmicas, feiras e oficinas nos ambientes escolares onde foram realizadas exposições de peças anatômicas, taxidermizadas e mumificadas, além de esqueletos de animais silvestres e domésticos. *Banners* educativos, resultados de produções científicas referentes à fauna silvestre, entre outros recursos disponíveis no Lanavet e no SAAS foram expostos.

Nas exposições de peças taxidermizadas e mumificadas, era permitido aos alunos tocar nas peças, que foram preparadas sem substâncias tóxicas, para sentir as texturas de peles, pelos, ossos, escamas, penas, bicos, etc. O toque se fazia de extrema importância para que alunas(os) com deficiência visual, cognitiva ou autismo também pudessem conhecer as peças e os animais através da sensação tátil, garantindo a devida acessibilidade aos estudantes com necessidades especiais. Este fato é de grande importância para estimular multissensorialmente os sujeitos, especialmente aqueles com deficiências visuais, proporcionando a percepção e interpretação do ambiente por meio da exploração sensorial (OLIVEIRA, 2002).

Isto também vai de acordo com a lei nº 4.281/02 da Política Nacional de Educação Ambiental que preza por um processo de ensino e aprendizagem que ofereça condições necessárias para que diversos grupos sociais, de diferentes perspectivas, desenvolvam a habilidade de construir valores e condutas que ofereçam atuação individual e coletiva para o reconhecimento e solução de problemas ambientais (LINE, 2014).

Para estimular o interesse na criança em conhecer e aprender, a estimulação tátil e sonora é indispensável, proporcionando a formação da própria percepção de mundo (LINE, 2014). A aluna com deficiência visual (ADV) participante do projeto se mostrou entusiasmada com a oportunidade de ter contato mais próximo com animais silvestres, relatou que não tinha ideia de como era a textura e forma de alguns animais até tê-los tocados (principalmente um bugio-ruivo, um tucano-do-bico-verde e um tamanduá-mirim taxidermizados).

Dentre os animais e peças anatômicas trabalhadas, a ADV ficou impressionada com a textura dos pelos e penas dos espécimes expostos. Uma das peças apresentadas que a mesma achou incrível foi o coração mumificado de um bezerro, por ter tamanho proporcional ao coração de humanos, ela pode compreender como era a estrutura básica do seu próprio órgão.

Os demais alunos também gostaram bastante da experiência, muitos não conheciam os animais e peças. Parte das crianças conseguiu nomear alguns animais, tiveram também algumas que comentaram sobre os impactos ambientais que podem ser causados pela caça

ilegal, tráfico de animais silvestres e a produção animal em grande escala, surpreendendo inclusive os ministrantes do projeto pelo elevado grau de discussão e discernimento das crianças, o que levou a EA trabalhada neste caso, também ao nível complexo (TAQUES et al., 2020).

Figura 1. Alunas de ensino fundamental tocando em peças anatômicas e animais taxidermizados para sensação tátil. À esquerda, uma aluna com deficiência visual (ADV) tocando um coração bovino mumificado, sendo devidamente guiada por um dos ministrantes do projeto.

Fonte: SOLAK, T. F. C., 2020.

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do apresentado, concluímos que o projeto *Medicina da Conservação na Escola* possibilitou que crianças e adolescentes discutissem com acadêmicos, técnicos e professores universitários temáticas relativas a fauna, biologia e ecologia, promovendo contato direto com materiais didático-pedagógicos e assuntos científicos, levando, dessa forma, o ensino e a pesquisa desenvolvidos na universidade, para fora dela. Uma vez que a práxis veterinária em Medicina de Animais Silvestres se amplia para a visão das relações entre os seres vivos, pode contribuir com a sua conservação, inclusive através da Extensão Acadêmica, que permite levar os conhecimentos próprios da universidade para a comunidade.

REFERÊNCIAS

MAIA, J. S. **Educação Ambiental e formação de professores**. Appris: Curitiba, 2015.

FURTADO, G. D.; SILVA, A. S.; TELES, J. A. A. Estudo do comportamento e a medicina veterinária da conservação. **Environmental smoke,** v. 1, n. 2, p. 176-182, 2018.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SAOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, p. 01-17, 2011

DESLANDES, M. S.; ARANTES, A. R. A extensão universitária como meio de transformação social e profissional. **Sinapse múltipla**, v. 6, n. 2, p. 179-183, 2017.

DEL CARLO, R. J. Medicina veterinária da conservação: conexão entre saúde humana. **Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 19, n. 59, p. 3-4, 2013.

SILVEIRA, J. A. G.; DELIA, M. L. Medicina da conservação: a ciência da saúde do ecossistema. **Cad. técn. Vet. Zoot.**, v. 72, n. 1, p. 18-29, 2014.

TAQUES, R. C. V.; NEUMANN, P.; SOLAK, T. F. C. O consumo de carne, a crise climática e a saúde mundial pela perspectiva da Educação Ambiental complexa. **Revista Brasileira De Educação Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 55-69, 2020.

OLIVEIRA, Fátima Inês Wolf de; BIZ, Vanessa Aparecida; FREIRE, Maisa. Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. **Núcleo de Ensino/PROGRAD**, p. 445-454, 2002.

LINE, J. P.; MERGULHÃO, M. C. Educação ambiental e inclusão social: participação de crianças com deficiência visual em atividades de educação ambiental. **Revista Eletrônica de Biologia (REB).** v. 7, n. 2, p. 193-209, 2014.

CAPÍTULO 14

PARASITOS DE TAMBAQUI DE CATIVEIRO COM POTENCIAL ZOONÓTICO EM RONDÔNIA, BRASIL

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 06/07/2021

Júlio Cesar Celestino Freitas
Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia-UNIR, *Campus* Rolim de Moura
Rolim de Moura, Rondônia
http://lattes.cnpq.br/0014588442069623

Mayra Araguaia Pereira Figueiredo
Departamento de Medicina Veterinária e Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Rondônia-UNIR, *Campus* Rolim de Moura
Rolim de Moura, Rondônia
http://lattes.cnpq.br/0400550473507828

Wilson Gómez Manrique
Pesquisador Associado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE (PPG-BIONORTE) e Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia-UNIR, *Campus* Rolim de Moura
Rolim de Moura, Rondônia
http://lattes.cnpq.br/1697765782130464

Tales Henrique Lima Lopes
Departamento de Medicina Veterinária e Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Rondônia-UNIR, *Campus* Rolim de Moura
Rolim de Moura, Rondônia
http://lattes.cnpq.br/3896885897030480

Larissa Simoni Domingos
Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia-UNIR, *Campus* Rolim de Moura
Rolim de Moura, Rondônia
http://lattes.cnpq.br/2658727171232249

Ketly Lorrainy Rodrigues de Oliveira Lima
Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia-UNIR, *Campus* Rolim de Moura
Rolim de Moura, Rondônia
http://lattes.cnpq.br/0210599200961297

RESUMO: Nas últimas décadas a piscicultura brasileira vem se especializando e crescendo, sendo o setor da agropecuária que mais cresce. O Brasil tem investido em políticas públicas de incentivo a piscicultura, tornando o ambiente favorável à implantação de tecnologias nas diversas áreas ligadas ao setor, ao mesmo tempo em que, cresce o consumo de pescado. Como destaque em produção de peixes nativos, o estado de Rondônia vem desenvolvendo a piscicultura. Dentre os peixes nativos criados em cativeiro, destacam-se o pacu e o tambaqui. No entanto, as parasitoses são entraves que causam prejuízos econômicos e estão ligadas ao manejo inadequado, qualidade da água e condições ambientais não monitoradas. Os endoparasitos mais comuns observados em criações de cativeiro são os helmintos, especialmente os acantocéfalos. Nesse contexto, objetivou-se identificar os endoparasitos de tambaqui em cativeiros para minimizar os impactos econômicos às pisciculturas e o monitoramento

da circulação de parasitos com potencial zoonótico.
PALAVRAS-CHAVE: Helmintoses, piscicultura, profilaxia, peixe nativo.

TAMBAQUI ENDOPARASITES FROM CAPTIVEIRO WITH ZOONOTIC POTENTIAL IN RONDÔNIA, BRAZIL

ABSTRACT: In recent decades, Brazilian fish farming has been specializing and growing, being the fastest growing agricultural sector. Brazil has invested in public policies to encourage fish farming, making the environment favorable to the implementation of technologies in the various areas related to the sector, while the consumption of fish is growing. As a highlight in the production of native fish, the state of Rondônia has been developing fish farming. Among the native fish raised in captivity, the pacu and tambaqui stand out. However, parasitic diseases are barriers that cause economic losses and are linked to inadequate management, water quality and unmonitored environmental conditions. The most common endoparasites observed in captivity creations are the helminths, especially the *acanthocephalan*. In this context, the objective was to identify tambaqui endoparasites in captivity to minimize the economic impacts on fish farms and to monitor the circulation of parasites with zoonotic potential.
KEYWORDS: Helminths, fish farming, prophylaxis, native fish.

1 I INTRODUÇÃO

No Brasil a cadeia de produção piscícola emprega, direta e indiretamente, 1 milhão de pessoas (PEIXE BR, 2018). O país tem investido em políticas públicas de incentivo a piscicultura, tornando o ambiente favorável à implantação de tecnologias nas diversas áreas ligadas ao setor, ao mesmo tempo em que, cresce o consumo de pescado.

O estado de Rondônia tem se destacado como o maior produtor de peixes nativos do Brasil. Tendo como espécie principal o tambaqui (*Colossoma macropomum*), criado em tanque escavado, representando 43,7% da produção brasileira (PEIXE BR, 2018). O estado apresenta pólos produtores do tambaqui como, Ariquemes, Cujubim, Mirante da Serra, Urupá e a capital Porto Velho, adicionalmente, pólos potenciais, onde está ocorrendo investimento e aumento da produção, entre eles Ouro Preto D'Oeste e Rolim de Moura.

Com todos os avanços na cadeia produtiva do peixe, o entrave que causa prejuízos e tem baixo investimento é a sanidade piscícola. Sabendo-se que, nesse tipo de produção o desejável é que não se use medicamentos, não só pela restrição de medicamentos liberados no Brasil, mas também pela característica do animal em absorver e acumular no seu organismo substâncias a longo prazo (NETO; SANTOS, 2017).

Dessa forma, o monitoramento da sanidade dos peixes é fundamental para evitar as perdas com a mortalidade (GODOI et al., 2012), logo, prejuízos econômicos ao setor. As doenças parasitárias estão entre os mais importantes problemas de sanidade piscícola (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2008), devido a não padronização das técnicas de diagnósticos, a dificuldade na terapia e profilaxia, dentro desta última, a não realização de

quarentena (GODOI et al., 2012).

Os peixes são hospedeiros naturais de uma grande diversidade de parasitos, e a fauna parasitária muda de acordo com as características do ambiente, seja ele natural ou artificial. No entanto, no ambiente natural a relação parasito-hospedeiro apresenta-se de forma mais equilibrada e os relatos de sinais clínicos são raros (PAVANELLI et al., 2002).

Em ambiente artificial devido ao manejo, a qualidade da água e da ração, além da manipulação constante a qual os animais são submetidos, gera estresse constante, logo predispõem ao aparecimento das doenças parasitárias (SILVA-SOUSA; LIZAMA; TAKEMOTO, 2012).

No Brasil, são poucos os registros de zoonoses parasitárias em humanos adquiridos de peixes, exceto para a fagicolose, a difilobotríase e a clonorquíase. A fagicolose, também chamada de Ascocotilose (= Fagicolose), causada *Phagicola longa*, com registro desde a década de 90 no Brasil, foi incluído pelo Ministério da Saúde na lista de classificação de risco dos agentes biológicos (FERRAZ et al., 2014).

A difilobotríase, causada por *Diphyllobothrium* spp. foi registrada pela primeira vez como caso autóctone no Brasil em um estudante de Ribeirão Preto, São Paulo (CAPUANO et al., 2007). Também foram notificados, no final de 2004 e primeiro trimestre de 2005, vários casos de difilobotríase no Sistema de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (SVE DTHA) ocorridos no Estado de São Paulo (EDUARDO et al., 2005). Mas é importante reforçar que, nesses casos, a espécie de peixe incriminada era o salmão.

Os endoparasitos mais comuns que vem sendo identificados em peixes de cativeiro no estado de Rondônia são *Contracaecum* sp. e *Neoechinorhynchus* (MANRIQUE et al., 2020). Dessa forma, objetivou-se identificar os endoparasitos de tambaqui em cativeiros para minimizar os impactos econômicos às pisciculturas e o monitoramento da circulação de parasitos com potencial zoonótico.

2 I MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Aspectos éticos

O estudo foi desenvolvido de acordo com os princípios recomendados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e com protocolos de pesquisa submetidos e aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Rondônia, *campus* Rolim de Moura, sob o Protocolo nº 05/19.

2.2 Área de estudo, triagem e períodos de coletas de amostras

O estudo foi realizado no estado de Rondônia, que compõe a Amazônia Ocidental, na Região Norte do Brasil. O estado apresenta como limites ao Norte, o estado do Amazonas, ao Sul, a Bolívia, a Oeste, a Bolívia e o estado do Acre, e a Leste, o estado do Mato Grosso. O clima é equatorial, com umidade relativa do ar geralmente acima de 80% e temperaturas

em torno de 24 ou 26 graus, durante todo o ano. O índice pluviométrico anual é de 1800 mm/ano, sendo a estação chuvosa entre os meses de outubro a abril, seguido do período seco, maio a setembro.

A temperatura não apresenta grandes alterações durante o ano, a disponibilidade de água favorece a produção piscícola em Rondônia. Dessa forma, para se obter um esforço amostral representativo das pisciculturas do estado foram selecionados quatro municípios com relativa equivalência de distância entre eles, além de expressiva produção piscícola para compor o estudo, Porto Velho, Ariquemes, Ouro Preto d'Oeste e Rolim de Moura.

Foi realizada uma coleta no período seco de cinco peixes em cada propriedade. Período de coleta foi de agosto de 2020 a abril de 2021.

Essa pesquisa faz parte de dois grandes projetos financiados pela FAPERO (Estado sanitário das pisciculturas familiares do Estado de Rondônia: orientações técnicas para produzir com saúde - 004/2018 PAP/UNIVERSAL; Defensivos agrícolas na produção de tambaqui no estado de Rondônia: caracterização hematológica, genotoxicológica e histopatológica - PAP/PSICULTURA 010/2018, ambos sob coordenação do prof. Dr. Wilson Gómez Manrique.

2.3 Eutanásia, coleta, montagem e identificação de helmintos

A eutanásia dos peixes foi realizada com benzocaína (1:10000 v/v). A necropsia para recuperação de parasitos, em vísceras e musculatura, foi realizada com auxílio de estereomicroscópico para evitar a perda de parasitos invisíveis ao olho nu.

Os parasitos foram separados em frascos individuais com álcool 70%, de acordo com o local de recuperação. Os nematódeos foram mantidos em meio AFA (álcool-formol-ácido acético).

Para a identificação específica alguns espécimes de parasitos foram clarificados, corados e montados em lâminas permanentes com Bálsamo do Canadá de acordo com o descrito por Eiras, Takemoto, Pavanelli (2006).

A identificação foi realizada com base em trabalhos especializados da área (THATCHER; WILLIAMS, 1998) e segundo chaves de identificação clássicas, como Travassos et al. (1928), Yamaguti (1961), Thatcher (1991), Khalil et al. (1994), Moravec (1998), Chambrier e Vauchier (1999).

3 I RESULTADOS

Foram amostradas 26 pisciculturas nos municípios de Rolim de Moura (n=7), Porto Velho (n=7), Ariquemes (n=6) e Ouro Preto D'Oeste (n=6), totalizando em 130 peixes.

O município que apresentou a maior quantidade de peixes parasitados foi Porto Velho, seguido de Ariquemes. Em relação à presença de parasitos os intestinos foram às vísceras mais parasitadas seguidos do estômago.

Dentre os parasitos, o mais frequentemente identificado foi *Neoechinorhynchus*

buttnerae (Figura 1) nos intestinos de peixes de todos os municípios. Também foram identificados *Contracaecum* sp. (aderidas ao mesentério e serosa que reveste o estômago) no municipio de Rolim de Moura. Foram identificados *Myxobolus* sp. e *Henneguya* sp. em brânquias (Rolim de Moura). Na boca dos peixes fixados na língua (Figura 2) *Perulernaea gamitanae* (Ariquemes e Rolim de Moura).

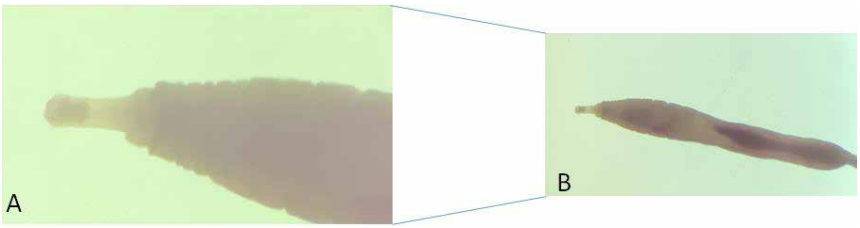


Figura 1. *Neoechinorhynchus buttnerae* de tambaqui do município de Porto Velho-RO em montagem permanente e observado em microscopia de luz (40x). A – aumento da parte anterior (pressoma) do helminto que evidencia a probóscide protraída; B - parasito inteiro (10x).

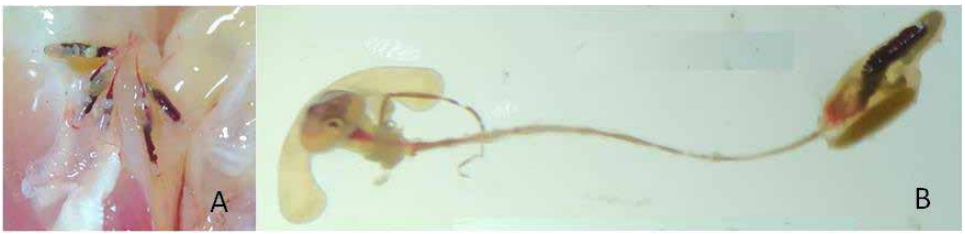


Figura 2. *Perulernaea gamitanae*: A - fêmeas gravídicas de *Perulernaea gamitanae* fixadas na língua de tambaqui do município de Ariquemes, Rondônia; B – fêmea inteira, mostrando o gancho (a esquerda), corpo e sacos ovígeros (direita).

Fonte: os autores.

4 I DISCUSSÃO

Dentre os vertebrados, os peixes apresentam a maior diversidade de parasitos e o ambiente de cativeiro predispõe ao parasitismo devido ao baixo controle da qualidade da água e da origem dos alevinos (MALTA et al., 2001). Os parasitos identificados neste estudo são importantes entraves na produção de peixes em cativeiro, pois, *Neoechinorhynchus buttnerae* são encontrados em todas as partes do intestino, apresentando frequentemente uma alta carga parasitária em tambaquis (CHAGAS et al., 2016). Pode causar lesões na parede intestinal devido à fixação da sua probóscide favorecendo a infecção bacteriana secundária além da redução na absorção de nutrientes, ocasionando um retardo no crescimento dos peixes parasitados (VENTURA et al., 2017). Esses parasitos já foram identificados em alta prevalência em pisciculturas do município de Rolim de Moura (MANRIQUE et al., 2020).

Assim como, *Contracaecum* sp. que também foi identificado em pisciculturas do

município de Rolim de Moura (MANRIQUE et al., 2020). Esse parasito tem impacto em saúde pública devido ao potencial zoonótico que a ingestão de larvas de terceiro estádio encistadas nos peixes.

Os estudos sobre o microparasitos Myxosporea no estado de Rondônia são iniciais por nosso grupo de pesquisa, sendo esse um dos primeiros achados e é a primeira descrição desse grupo de parasitos no estado de Rondônia. Myxosporea possui dois gêneros mais comuns em peixes de água doce, *Henneguya* e *Myxobolus,* que provocam como consequência do seu parasitismo deformação dos filamentos branquiais e comprometem a musculatura do peixe, ocasionando perdas econômicas pela não comercialização (SILVA JUNIOR, 2012).

A espécie de ectoparasito *Perulernaea gamitanae* tem distribuição pela região amazônica. Foi identificada pela primeira vez no estado de Rondônia no ano de 2012 (GODOI et al., 2012). Esse parasito, segundo os relatos científicos, tem descrição em vários estados amazônicos brasileiros e na amazônia peruana em tambaqui, no entanto, no município de Rolim de Moura tem uma descrição em peixe pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) (MENDES JUNIOR et al., 2019). A espécie pode está se adaptando a outros hospedeiros e outras regiões, visto os relatos existentes da presença deste parasito no oeste do estado de São Paulo (GONZALEZ et al.,2018), porém parasitando uma espécie nativa da região Amazônica.

Perulernaea gamitanae tem comportamento de a fêmea fecundada se fixar e penetrar a extremidade de sua cabeça, que possui gancho, nas fossas nasais, sob a língua, na parede do esôfago ou sobre a parede interna do opérculo (THATCHER, 2006).

5 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identificação de parasitos em pisciculturas no Brasil é importante devido ao aumento da produção e do consumo, mas principalmente para tentar minimizar a perda econômica durante a cadeia produtiva e evitar a transmissão de parasitos com potencial zoonótico por meio do alimento.

Neste estudo, observou a circulação de grupos diferentes de parasitos nas diversas pisciculturas do estado de Rondônia, chamando atenção para os parasitos que podem provocar lesões nos peixes, como *Perulernaea gamitanae* e *Neoechinorhynchus buttnerae.*

Também é importante monitorar a presença de larvas de *Contracaecum* nos peixes nas pisciculturas para evitar surtos zoonóticos desse parasito na população rondoniense.

REFERÊNCIAS

CAPUANO, D.M.; OKINO, M.H.T.; MATTOS, H.R.M.; TORRES, D.M.A.G. **Difilobotríase: Relato de caso no município de Ribeirão Preto, SP, Brasil.** Revista Brasileira de Análises Clínicas, Ribeirão Preto, v. 3, n. 39, p. 163- 164, 2007.

CHAGAS, E.C; MACIEL, P.O; JERONIMO, G.T; DIAS, M.T; PEREIRA, L.S.A; MARTNS, M.L; PÁDUA, S.B. **Acantocefalose, Revista Panorama da Aquicultura**. Ed 158, p 1-8, novembro/dezembro 2016.

CHAMBRIER, A.; VAUCHER, C. **Proteocephalidae et Monticelliidae (Eucestoda:Proteocephalidea) parasites de poissons d'eau douce au Paraguay, avec descriptions d'um genre nouveau et de dix espèces nouvelles.** Revue Suisse Zoologie, v.106, n.1, p.165-240, 1999.

EDUARDO, M.B.P.; SAMPAIO, J.L.M.; SUSUKI, E.; et al. **Investigação epidemiológica do surto de Difilobotríase, São Paulo,** Maio de 2005. Boletim Epidemiológico Paulista, n. 17, p. 1-12, 2005.

EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. 2 ed. Maringá: Eduem,2006

FERRAZ, R.R.N. et al. **Comparação entre os métodos de extração de metacercárias de Ascocotyle sp (Trematoda: Digenea) dos tecidos de Mugil liza Valenciennes, 1836 (Teleostei: Mugilidae).** Ciência Animal Brasileira [online]. vol.15, n.3 p.354-361, 2014.

GODOI, M.M.I.M.; ENGRACIA, V.; LIZAMA, M.L.A.P.; TAKEMOTO, R.M. **Parasite-host relationship between the tambaqui (Colossoma macropomum Cuvier 1818) and ectoparasites, collected from fish farms in the city of Rolim de Moura, State of Rondônia, Western Amazon, Brazil.** Acta Amazonica, 42: 515-524, 2012.

GONZALEZ, G.S.; RIBEIRO, O.E; SANDRUS, S.T.; JAQUELINE, M.H. **Infestação por *Perulernaea gamitanae* (Copepoda: Lernaeidae) em tambaquis (*Colossoma macropomum*) na região Oeste do Estado de São Paulo tratados com diferentes doses de iflubenzuron - relato de caso.** 2nd InternationalMeeting of Agrarian Science and Technology. 2018. Disponível em: https://www.dracena.unesp.br/Home/

KHALIL, L.F.; JONES, A.; BRAY, R.A. **Keys to the cestode parasites of vertebrates.** CAB International. 1994.

MALTA, J.C.O.; GOMES, A.L.S; ANDRADE,A.M.S.; VARELLA, A.M.B. **Infestações maciças por acantocéfalos, *Neoechinorhynchus buttnerae* Golvan,1956, (Eoacanthocephala: Neoechinorhynchidae) em tambaquis jovens, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 818) cultivados na Amazônia central.** Acta Amazonica. v. 31, n. 1, p. 133-143. 2001.

MANRIQUE, W.G.; FIGUEIREDO, M.A.P.; **LOPES, T.H.L.; DOMINGOS, L.S.; FREITAS, J.C.C.; ARAÚJO, A.F.; TAKEMOTO, R.M. correlação de peso e comprimento de tambaquis endoparasitados de pesque e pague em Rondônia, Brasil.** ARS VETERINARIA, Jaboticabal, SP, v.36, n.2, 125-128, 2020.

MENDES JUNIOR, M. S. P.; CORREA, L. S.; MANRIQUE, W. G.; FIGUEIREDO, M. A. P. **Primeiro relato de *Perulernaea gamitanae* (CRUSTACEA: LERNAEIDAE) em pirapitinga (*Piaractus brachypomus*).** ARS VETERINARIA, Jaboticabal, SP, v.35, n.1, 012-015, 2019.

MORAVEC, F. **Nematodes of freshwater fishes of the neotropical region.** Academia, Praha, 1998, 464p.

NETO, J.M.; SANTOS, M.C. **Cadeia produtiva da piscicultura em Rondônia: onde estamos e para onde devemos ir?** Artigos Sebrae. Setembro, 2017. http://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RO/Anexos/Artigo%20Peixe.pdf Acesso: 06/03/2019.

PAVANELLI, G.C.; J.C. EIRAS; R.M. TAKEMOTO. **Doenças de peixes. Profilaxia, diagnóstico e tratamento.** Editora Universidade Estadual de Maringá, 305p. 2002.

PAVANELLI G.C.; EIRAS J.C.; TAKEMOTO R.M. 2008. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento.** 3ª ed. Eduem, Maringá, PR. 311p.

SILVA JÚNIOR, A.C.S. **Mixosporidiose em peixe de água doce.** Estação Científica (UNIFAP). Macapá, v.2, n.2, p.25-39, 2012.

PEIXE BR. 2018. **ANUÁRIO 2018.** Disponível em: https://www.peixebr.com.br/anuario2018/. Acesso: 03/03/2021.

SILVA-SOUZA, A. T.; PEREZ LIZAMA, M. A.; TAKEMOTO, R. M. (Org.) **Patologia e sanidade de organismos aquáticos.** Maringá: ABRAPOA, 2012. p. p. 221-242.

THATCHER, V.E. **Amazon fish parasites. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.** Amazoniana,v. 11, p. 263-572, 1991.

THATCHER, V.E. **Amazon fish parasites**. 2.ed. Moscow, Sofia: Pensoft Publishers, 2006. 508p.

THATCHER, V.E.; WILLIAMS Jr, E.H. **Comparative Morphology of Three Native Lernaeids (Copepoda: Cyclopoida) from Amazonian Fishes and Descriptions of Two New Genera.** Journal of Aquatic Animal Health10:300–308, 1998**.**

TRAVASSOS; L.; ARTIGAS; P.; PEREIRA, C**. Fauna helmintológica dos peixes de água doce do Brasil.** Arquivos do Instituto Biológico, v.1, p.5-67, 1928.

VENTURA, A.S; GABRIEL, A.M.A; SARAVY, T.M; CAVJICHILO, F. **Descrição histopatológica das lesões intestinais de híbrido patinga parasitado.** Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública. v. 4, n. 1, p. 002-008, 2017.

YAMAGUTI, S. **Systema Helminthum**. New York: London: Sydney: Interscience Publishers. v 5. 1961.

CAPÍTULO 15

PERFIL SOCIOECONÔMICO E SANITÁRIO DE ABRIGOS DE ANIMAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM, ESTADO DO PARÁ

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 18/05/2021

Fabrícia de Nazaré Freitas Costa
Curso de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade da Amazônia (UNAMA)
Belém – Pará
http://lattes.cnpq.br/3067024944726785

Fernando Augusto Cordeiro de Melo
Curso de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade da Amazônia (UNAMA)
Belém – Pará
http://lattes.cnpq.br/4936501413445388

Mairluce Teixeira Ferreira
Curso de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade da Amazônia (UNAMA)
Belém – Pará
http://lattes.cnpq.br/0718277989041733

Paulo Cesar Magalhães-Matos
Curso de Medicina Veterinária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), Campus Agrícola Porto Grande
Porto Grande – Amapá
https://orcid.org/0000-0003-1759-9307

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi levantar informações socioeconômicas e sanitárias de abrigos de animais na região metropolitana de Belém, estado do Pará. A análise foi realizada sobre dez abrigos da região metropolitana de Belém, dos quais levantou-se informações sobre os aspectos econômicos, sociais e sanitários. Os dados indicam que 100% dos entrevistados são do sexo feminino onde 60% têm mais de 55 anos e possuem nível médio completo. Quanto ao exercício de atividade laboral, 60% dedicam-se exclusivamente às atividades do abrigo. Em relação ao trabalho com a proteção animal, 70% dos entrevistados possuem essa experiência há mais de 15 anos. Quanto ao número de animais por abrigo, os valores variaram de 43 a 200, sendo que 80% dos abrigos afirmam castrar e vermifugar a totalidade de seus animais. Quanto às castrações, há uma variação de 0,5% a 99% de animais castrados por abrigo. Os responsáveis pelos abrigos afirmam que 100% desses animais tem acesso ao médico veterinário. Sobre a frequência de vermifugação, 40% dos abrigos a fazem uma vez a cada semestre. Sobre os abrigos, 20% possuem registro e responsável técnico, 40% possuem funcionários, 70% utilizam redes sociais, 80% mencionam que higienizam todos os dias suas instalações e 70% não possuem espaço para quarentena dos animais. Devido aos desafios vividos por responsáveis de abrigos são necessárias políticas públicas voltadas à conscientização da sociedade com relação à guarda responsável, programas de castração para controle populacional e projetos voltados exclusivamente aos abrigos.

PALAVRAS-CHAVE: Bem-estar animal. Saúde. Cães. Gatos. Amazônia.

SOCIOECONOMIC AND HEALTH PROFILE OF ANIMAL SHELTERS IN THE METROPOLITAN REGION OF BELÉM, STATE OF PARÁ

ABSTRACT: The objective of this research was to collect socioeconomic and health information from animal shelters in the metropolitan region of Belém, state of Pará. The analysis was carried out on ten shelters in the metropolitan region of Belém, from which information was collected on the economic, social and health aspects. The data indicate that 100% of respondents are women, 60% of whom are over 55 years and have completed high school. As for the exercise of work activity, 60% are dedicated exclusively to the activities of the shelter. In relation to working with animal protection, 70% of respondents have had this experience for more than 15 years. As for the number of animals per shelter, the values ranged from 43 to 200, with 80% of the shelters claiming to castrate and deworm all of their animals. Regarding castrations, there is a variation of 0.5% to 99% of animals castrated per shelter. Shelter officials say that 100% of these animals have access to a veterinarian. Regarding the frequency of deworming, 40% of shelters do it once every semester. About shelters, 20% have registration and technical responsibility, 40% have employees, 70% use social networks, 80% mention that they clean their facilities every day and 70% do not have space to quarantine animals. Due to the challenges experienced by shelter officials, public policies are needed to raise society's awareness of responsible custody, castration programs for population control and projects aimed exclusively at shelters.
KEYWORDS: Animal welfare. Health. Dogs. Cats. Amazon.

1 I INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade o homem interage com os animais, o que resulta em uma relação benéfica para as espécies. No entanto, nos dias atuais, a superpopulação de cães e gatos tem se tornado um problema grave de saúde pública e de bem-estar animal. A guarda responsável é indispensável para a garantia das condições de saúde dos animais e da população em geral, além de reduzir os riscos de transmissão de zoonoses e a ocorrência de outros agravos (JUNIOR et al., 2016).

Ao longo de anos, muitos municípios brasileiros costumavam realizar o controle populacional dos animais não domiciliados através da captura e do extermínio dos mesmos, fato que ocorria de forma sistemática e indiscriminada. Atualmente, considerando aspectos éticos e legais, esta ação tem sido rechaçada por grande parte da sociedade e novas condutas são efetuadas para retirar estes animais da rua, como, por exemplo, conduzi-los à abrigos de proteção animal (VIEIRA, 2009).

Os abrigos são organizações que desenvolvem ações em diferentes áreas, através da mobilização da opinião e apoio da população para alterar determinados aspetos da sociedade. Neste sentido, abrigos de animais são organizações que visam diminuir o número de animais errantes e/ou submetidos a eutanásia, melhorando as suas condições de saúde e de bem-estar com perspectivas de adoção. Embora todas tenham a missão de salvar o maior número de vidas, difundir e promover os direitos dos animais, estas

organizações seguem caminhos distintos para alcançar estas metas (CERQUEIRA, 2012).

Estes locais possuem instalações que mantêm uma quantidade considerável de animais, vindos comumente de situações de risco ou abandono. Segundo Miller e Zawistowski (2012), nesses estabelecimentos, os animais recolhidos devem ser reabilitados, ressocializados e reintroduzidos na sociedade por meio da adoção, ou seja, são locais de passagem; devem ser referência em cuidados veterinários, bem-estar animal e na promoção de programas educativos quanto à guarda responsável, trabalhando para a prevenção do abandono. Os abrigos podem ser de responsabilidade governamental, privada, de organização não governamental (ONG) ou mista (ARRUDA, et al, 2019).

Embora inúmeras organizações vejam a instalação de um abrigo de animais como uma necessidade premente em sua comunidade, admite-se que essa nem sempre é a melhor solução. São estabelecimentos caros, tanto em sua construção quanto em sua manutenção, e requerem uma grande capacidade de planejamento e de organização (FNPDA, 2019). Além disso, a superpopulação em alguns abrigos reflete a carência de adoções ou o apego excessivo dos tutores.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é apresentar um estudo descritivo com informações relacionadas aos aspectos socioeconômicos e de sanidade provenientes de entrevistas com responsáveis por abrigos de animais na região metropolitana de Belém, estado do Pará.

2 I MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi submetida à avaliação do Comitê de Ética e pesquisa com Seres Humanos da Universidade da Amazônia através da Plataforma Brasil e aprovada sob o número 15133119.4.0000.5173.

Foram escolhidos de forma aleatória dez abrigos de animais na Região metropolitana de Belém, sendo um abrigo no município de Marituba, dois no município de Ananindeua e sete abrigos na cidade de Belém, para que fosse aplicado o formulário e colhidos dados para interpretação do perfil socioeconômico e sanitário destas instituições.

Os responsáveis por essas entidades que aceitaram participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), que consiste no convite para participação da pesquisa, os esclarecimentos sobre a pesquisa, objetivos e a metodologia. Os nomes dos abrigos e suas localidades foram mantidos sob sigilo, sendo estes identificados no formulário através de um nome fantasia, portanto, não houve riscos para os participantes da pesquisa.

O formulário foi elaborado contendo três sessões principais: 1 – Informações sobre os responsáveis pelo abrigo, onde há perguntas pessoais como idade, sexo, nível de escolaridade, moradia, atividade laboral, relação interpessoal com familiar ou vizinho e outras perguntas vinculadas às suas experiências com a proteção animal e suas expectativas com

relação à elaboração de políticas públicas neste tema; 2 – Sobre os animais dos abrigos, onde há questões referentes ao número de animais, quantidade de vacinados, vermifugados e vacinados, bem como fatores referentes à, higiene, alimentos, medicamentos, doenças, abandono e proliferação dos mesmos e se os animais tem acesso ao veterinário; 3 – Sobre o abrigo, onde a temática está direcionada à sua estrutura funcional, situação jurídica e características corporativas, bem como as formas de manutenção e captação de recursos.

O formulário foi composto por questões de múltipla escolha, de resposta única ou múltipla, e com a opção "outro", na qual os entrevistados puderam acrescentar itens novos. Há também uma única questão subjetiva, onde o respondente é livre para manifestar suas ideias. A aplicação do formulário foi realizada por meio de entrevista pessoal em visita aos abrigos, no mês de setembro de 2019.

A análise dos dados foi feita de forma quantitativa onde os foram codificados e tabulados em planilhas do software Excel e transformados em gráficos e/ou tabelas para melhor interpretação. Alguns dados foram ponderados e analisados concomitantes com o que se preconiza os preceitos de bem-estar animal.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

As entrevistas foram feitas em 10 abrigos de animais, onde sete estão localizados na cidade de Belém-PA e seus distritos, e três são situados em outros municípios da região metropolitana (Ananindeua e Marituba).

Os dados acerca dos responsáveis pelos abrigos demonstram que 100% dos entrevistados são do sexo feminino. Em relação às idades, 60% dos entrevistados têm mais de 55 anos. Quanto à escolaridade, 60% possuem nível médio completo, 20% possuem nível superior completo e 20% são pós-graduados. Quanto ao exercício de atividade laboral, 60% dos entrevistados alegam dedicar-se exclusivamente às atividades do abrigo, já 40% possuem trabalho formal.

Em relação ao trabalho com a proteção animal, 70% dos entrevistados relatam que possuem essa experiência há mais de 15 anos. Quando perguntados com relação aos seus objetivos com o trabalho de proteção animal, a grande maioria (70%) menciona oferecer proteção e cuidados aos animais que estão nas ruas, sendo que apenas 30% tem o objetivo de oferecer um lar temporário e posteriormente disponibilizar esses animais para adoção.

Um total de 90% das pessoas relatou que nunca adoeceram por cuidar de um número significativo de animais, porém este mesmo percentual confirma que já sofreu acidentes no manejo com animais, como arranhões e mordidas. Cerca de 80% dos entrevistados moram no mesmo local onde funcionam as instalações dos abrigos e estes confirmam que moram com outras pessoas, sendo que 60% confirmam que seu trabalho com abrigo de animais já gerou conflitos com familiares e/ ou com vizinhos. Quando perguntados com relação às suas expectativas em relação à políticas públicas voltadas para a questão da

proteção animal, 62% acham que é de grande relevância a construção do hospital público veterinário.

A tabela 1 apresenta dados referentes aos animais de cada abrigo, como número total de animais, números de animais por espécie e sexo, e quantidade de vermifugados, vacinados e castrados.

Abrigo	Nº total de animais	Cães		Gatos		Vermifugados	Castrados	Vacinados*
		Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas			
A1	106	30	76	0	0	106	5	106
A2	90	0	0	30	60	90	81	90
A3	88	4	4	50	30	88	66	88
A4	43	0	0	15	28	43	35	43
A5	200	60	75	ND**	ND	130	1	0
A6	63	1	2	30	30	18	30	0
A7	151	24	6	ND	ND	151	145	151
RM1	34	1	0	13	20	34	34	34
RM2	101	14	35	12	40	101	42	101
RM3	200	ND	ND	ND	ND	200	199	200

*Animais vacinados apenas com a antirrábica. **Não determinado pelo responsável do abrigo.

Tabela 1 - Perfil do número de animais nos abrigos, por espécie, sexo, vermifugados, castrados e vacinados.

Os dados demonstram que nem todos os animais são castrados, podendo ocorrer cruzamentos dentro dos próprios abrigos e originando ninhadas; isso foi relatado em cerca de 40% dos abrigos (de forma rara ou frequente), sendo que os outros 60% afirmam não ter este tipo de problema.

No formulário, os responsáveis pelos abrigos afirmam que 100% desses animais tem acesso ao médico veterinário. Também mencionam certas patologias e seus graus de ocorrência e gravidade. Os problemas mais citados são relacionados a verminoses, coccidioses, amebíase, giardíase, hemoparasitoses, ectoparasitoses (piolhos, pulgas e carrapatos) e outras dermatopatias (não parasiárias). O Gráfico 1 apresenta as patologias mais e menos comuns em cada abrigo.

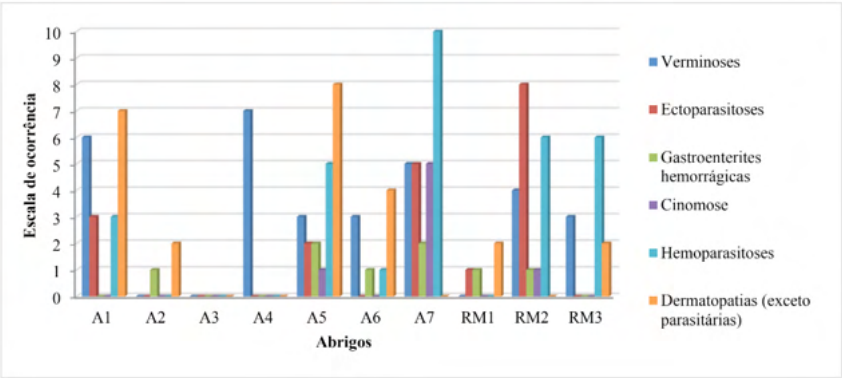


Gráfico 1 – Enfermidades de animais relatadas pelos responsáveis de abrigos da região metropolitana de Belém.

Quando perguntados sobre a frequência de vermifugação, 40% dos abrigos o fazem uma vez a cada semestre e 20% uma vez ao ano, 10% vermifugaram somente quando há doações de vermífugos, o restante (30%) vermifuga com outra frequência além das alternativas descritas no formulário. Foram também perguntados sobre a frequência em que os animais tomam banho, 40% deles afirmou que os animais são banhados a cada 15 dias, outros 40% mencionaram que os animais são banhados uma vez ao mês, e 20% apenas banham seus animais uma vez na semana. A frequência de utilização de carrapaticidas é bem diversificada, contudo todos a fazem, por outro lado apenas 40% fazem o controle com carrapaticidas no ambiente.

A frequência de alimentação também estava pautada no referido formulário, onde 70% dos abrigos responderam que oferecem alimentação 2 vezes ao dia, 20% oferecem três vezes ao dia e apenas 10% oferece uma vez ao dia. Quanto a alimentação, 70% utilizam ração apenas e 30% alimentam com ração e comida, e alguns deles implementam a alimentação com petiscos (40%) (Gráfico 2).

A grande maioria dos animais dos abrigos são SRD, contudo quando perguntados se há animais de raça, 60% dos abrigos entrevistados responderam positivamente. Também foi questionado se havia animais de outras espécies nas dependências dos abrigos, além dos caninos e felinos, onde 20% responderam afirmativamente, mencionando a presença de aves e quelônios.

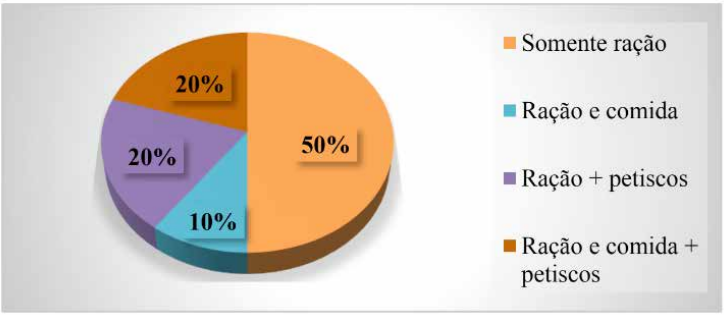


Gráfico 2 – Tipos de alimentação oferecidos nos abrigos.

A grande maioria dos animais dos abrigos são SRD, contudo quando perguntados se há animais de raça, 60% dos abrigos entrevistados responderam positivamente. Também foi questionado se havia animais de outras espécies nas dependências dos abrigos, além dos caninos e felinos, onde 20% responderam afirmativamente, mencionando a presença de aves e quelônios.

Os abrigos informaram dados referentes às suas regularidades jurídicas como existência de registro, se há responsável técnico; dados corporativos como se há funcionários e a quantidade dos mesmos. Outros dados sociais e de sanidade captados dos responsáveis pelos abrigos são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

ABRIGO	REGISTRO	RT	FUNCIONÁRIOS	REDES SOCIAIS	Nº DE ANIMAIS	ÁREA	AREA/ ANIMAL (m^2)
A1	Sim	Sim	Não	Sim	106	ND*	ND*
A2	Não	Não	Não	Não	90	36	2,5m^2
A3	Não	Não	Não	Não	88	80	0,27m^2
A4	Não	Não	1	Sim	43	90	3,75m^2
A5	Não	Não	1	Sim	200	560	2,8m^2
A6	Não	Não	Não	Não	63	50	0,8m^2
A7	Não	Não	1	Sim	151	200	1,53m^2
RM1	Não	Não	Não	Sim	34	ND*	ND*
RM2	Não	Não	Não	Sim	101	220	2,2m^2
RM3	Sim	Sim	4	Sim	200	1.500	7,5m^2

Tabela 2 – Dados referentes aos abrigos.

Fonte: Arquivo pessoal. *ND - Não determinado pelo responsável do abrigo.

ABRIGO	QUANTIDADE DE RAÇÃO (Kg)	HIGIENIZAÇÃO	ABANDONO DE ANIMAIS	QUARENTENA
A1	101 à 200	2 em 2 dias	Raramente	Não
A2	51 à 100	Todos os dias	Raramente	Sim
A3	51 à 100	Todos os dias	Raramente	Sim
A4	51 à 100	Todos os dias	Sim	Sim
A5	200	Todos os dias	Não	Não
A6	50	1 vez por semana	Raramente	Não
A7	200	Todos os dias	Sim	Não
RM1	50	Todos os dias	Não	Não
RM2	101 à 200	Todos os dias	Sim	Não
RM3	200	Todos os dias	Raramente	Não

Tabela 3 – Dados referentes aos abrigos (continuação).

Fonte: Arquivo pessoal.

Na tabela 4 é possível observar quais são as maiores demandas relacionadas pelos responsáveis dos abrigos. Ração, material de limpeza e ajuda para divulgar animais para adoção foram as necessidades mais registradas pelos participantes.

Demanda	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	RM1	RM2	RM3	% total
Ração	X	X		X	X	X	X	X	X	X	90%
Castração	X			X	X	X					40%
Medicações	X		X		X				X		40%
Material de Limpeza	X					X	X	X	X		50%
Divulgar adoções	X			X			X	X		X	50%

Tabela 4 - Demandas relatadas pelos responsáveis em cada abrigo analisado.

Fonte: Arquivo pessoal.

No Brasil, existem poucos dados registrados sobre os acumuladores (FILHO, et al., 2013). Resultados semelhantes foram encontrados por PATRONEK (1999), analisando 54 casos relatados por sociedades protetoras e centros de controle de animais, onde observou que a maioria dos acumuladores eram mulheres com 60 anos ou mais que moravam sozinhas. Observou ainda que o número de animais acumulados variou de 39 à mais de 100 espécimes, e as espécies de animais mais acumulados observados pelo autor foram cães e gatos.

O ato de acumular animais é um evento complexo, de difícil aceitação social, mesmo por aqueles que têm apreço pelos animais. Nesse sentido, animais e humanos representam os dois lados de um mesmo problema, onde nenhuma das expectativas é atendida: animais

sofrem com a superpopulação, humanos sofrem com a perda da sua qualidade de vida, com o afastamento social e familiar, e com a frustração de tentar fazer sempre mais pra solucionar o problema e nunca serem compreendidos (FILHO, et al., 2013).

Outro ponto importante a ser analisado está relacionado com o bem-estar animal nos abrigos. As Cinco Liberdades compõem um instrumento reconhecido para o diagnóstico de bem-estar animal. As ideias centrais foram lançadas pelo Relatório Brambell (1965), e evoluíram para se expressas como (1) liberdade de sede, fome e má-nutrição, (2) liberdade de dor, ferimentos e doença, (3) liberdade de desconforto, (4) liberdade para expressar comportamento natural e (5) liberdade de medo e de estresse (MOLENTO, 2006). Os dados desta pesquisa mostram a superlotação nos abrigos. O abrigo A2 possui uma área de 2,5m^2 para cada animal. A3 possui 0,27m^2 para cada animal. O Abrigo A4 possui 3,75m^2 para cada animal. A5 possui 2,8m^2 para cada animal. O Abrigo A6 0,8m^2 para cada animal. A7 possui 1,53m^2 para cada animal. O abrigo RM2 possui 2,2m^2 para cada animal e RM3 possui 7,5m^2 para cada animal.

Os abrigos A1 e RM1 não mencionaram suas áreas nas entrevistas. Para que sejam respeitadas a liberdade de conforto e a liberdade de expressar o comportamento natural de cada animal, a FNPDA (2019) preconiza uma área de 500m^2 para 100 cães (5m^2 por animal) e 30m^2 para 15 gatos (2m^2 por animal). Assim, de acordo com o que estabelece a FNPDA, apenas os abrigos A2 e A4, que são exclusivamente de gatos, e o RM3 estão oferecendo bem estar quanto à estadia desses animais nos seus abrigos.

Outra vertente está relacionada com a alimentação, sendo importante ressaltar a liberdade de fome e sede. Nesta pesquisa, em 10% dos abrigos entrevistados os animais comem apenas uma vez ao dia. De forma semelhante, Arruda (2019) também descreve em sua pesquisa que 29,4% dos abrigos avaliados ofertavam ração uma vez ao dia para cães e 28,6% faziam o mesmo para gatos. Para Wolfart (2011), longos períodos de privação alimentar culminam em grande mobilização de aminoácidos, que são utilizados durante o processo de síntese de DNA e RNA, na produção de proteínas de fase aguda e de energia (gliconeogênese), agravando ainda mais o estado de desnutrição.

Os abrigos exclusivos de gatos (A2 e A4) avaliados nesta pesquisa disponibilizam alimentação aos animais duas vezes ao dia. Segundo Beaver (2005), o hábito alimentar dos gatos é de fazerem pequenas refeições, várias vezes ao dia. O FNPDA (2019) esclarece que a alimentação de boa qualidade, fornecida no mínimo duas vezes ao dia, constitui a base da alimentação dos cães. Filhotes requerem alimentação em maior número de vezes. No caso dos felinos, a ração pode ser deixada à vontade ao longo do dia. Todos os animais devem ter um suprimento permanente de água limpa e fresca.

Os dados desta pesquisa também revelam que a porcentagem de animais castrados nos abrigos varia bastante: de 0,5% a 99,5% em cada abrigo. Arruda (2019) fez uma pesquisa em 17 estabelecimentos que mantinham cães e gatos, onde 12 (70,6%) castravam os animais. A melhor recomendação é esterilizar todos os animais do abrigo e,

especialmente, aqueles que vão ser recolocados em novos lares. Incluir como política do abrigo a recolocação somente de animais esterilizados é uma forma de educar e prevenir, de certa maneira, que esse animal volte a ser abandonado ou que perpetue o problema gerando novas ninhadas (FNPDA, 2019).

Os dados também mostram que 80% dos abrigos vacinaram todos os seus animais com a vacina antirrábica. Esta vacina é disponibilizada de forma gratuita pelo Estado, contudo, não há relatos da vacinação para a prevenção contra outras doenças endêmicas das populações canina e felina. Os protocolos de vacinação usados para cada animal de estimação em ambientes domésticos não são adequados na maioria dos contextos populacionais. As estratégias devem ser especificamente adaptadas para os abrigos em função de alguns fatores: (a) maior probabilidade de exposição a doenças infecciosas, (b) possibilidade de que muitos animais recém-admitidos não estejam imunizados e (c) consequências potencialmente letais de infecções. Grupos de especialistas concordam que os protocolos devem ser personalizados para cada instalação, reconhecendo que nenhum protocolo universal se aplicará às circunstâncias de todos os abrigos (NEWBURY et al., 2018).

O controle de endoparasitos, de acordo com o resultado da pesquisa, é feito na totalidade dos animais em 80% dos abrigos. Para Newbury et al. (2018), o ideal é que os animais devam ser submetidos a tratamento preventivo contra parasitas na entrada do abrigo e regularmente durante toda a sua estadia ou permanência nesse alojamento, para evitar a contaminação do ambiente e minimizar o risco para as pessoas presentes na instalação.

Outra temática sobre sanidade abordada nesta pesquisa está relacionada à existência de um espaço para quarentena. Foi relatado que 70% dos abrigos não oferecem este espaço para que sejam observados quaisquer tipos de sinais clínicos. Na pesquisa feita por Arruda (2019) foi possível verificar que menos da metade dos abrigos tinham instalações específicas para separar animais doentes dos sadios, porém havia um esforço em improvisar locais de isolamento nos abrigos que não as tinham.

De acordo com o FNPDA (2019), após a avaliação admissional e a classificação do estado de saúde de cães e gatos, todos os animais devem ser colocados em canis/gatis individuais para quarentena – cães por um mínimo de 10 dias e gatos por um mínimo de 14 dias, sendo imediatamente tomadas as providências com cuidados e tratamento veterinário, no caso de animais que não estejam saudáveis. Qualquer animal que, nesse período, apresentar sintoma de doença infecciosa deve ser mantido em quarentena por no mínimo 21 dias (período de incubação da maioria das doenças infecciosas). Esse tempo, no entanto, pode ser ajustado para mais ou para menos, de acordo com o período de incubação das doenças infecciosas mais comuns prevalentes na região em que se encontra o abrigo.

Ainda sob o ponto de vista da sanidade, 80% dos abrigos declararam higienizar

suas instalações todos os dias. Uma rotina de limpeza sistemática é essencial para evitar a disseminação de doenças e garantir o bem-estar (FNPDA, 2019).

Do ponto de vista socioeconômico, os abrigos alegaram que são mantidos através de recursos próprios, doações de terceiros e também por doações feitas através das redes sociais, sendo que 70% dos entrevistados assinalaram mais de uma alternativa na questão da captação de recursos. Todos relataram que não recebem nenhum recurso do governo. De acordo com Baptistella (2017), as dívidas dos abrigos costumam ser pagas com recursos próprios, com dinheiro obtido por meio de rifas e eventos ou graças a doações feitas por terceiros. Revelam ainda o ressentimento por não contarem com quase nenhum apoio do poder público.

4 I CONCLUSÃO

Os abrigos de Belém e outros municípios da região metropolitana vivem uma realidade bastante desafiadora e certamente, políticas públicas voltadas a educação e conscientização da sociedade com relação à guarda responsável, programas de castração para controle populacional e projetos voltados exclusivamente às instituições dos abrigos seriam um grande começo para alcançar novos desfechos em relação à esta temática da proteção animal.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, E. C. et al. Características relevantes das instalações e da gestão de abrigos públicos de animais no estado do Paraná, Brasil, para o bem-estar animal. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 1, p. 232-242, 2019.

BALIZARDO, Eloisa. **Cartilha de defesa animal**. Ministério Público do Estado São Paulo, p. 3 – 21, 2015.

BAPTISTELLA, Eveline; ABONIZIO, Juliana. O peso dos animais nas urnas: uma reflexão sobre o papel dos animais na política contemporânea. **Revista Brasileira de Ciência Política**, n. 22, p. 329-372, 2017.

CERQUEIRA, Cristiana Ribeiro Esteves. **Contributo para a promoção da saúde e do bem-estar animal em instituições de abrigo**. 2012. Dissertação – Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DO PARANÁ. **Guia técnico para construção e manutenção de abrigos e canis**. Curitiba: CRMV-PR, 2016. 35 p. Disponível em <http://www.agrarias.ufpr.br/portal/mvc/wp-content/uploads/sites/32/2018/07/ Guia-Tecnico-para-Construcao-e-Manutencao-de-Abrigos-e-Canis-CRMV-PR.pdf>. Acesso em 30 out. 2018.

EVANGELISTA, A. G. et al. **Projeto Adoção Animal IFC: Incentivando a Adoção de Cães e Gatos Abandonados – Resultados Preliminares**. In: Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar, 2015, Santa Rosa do Sul. **Anais...** Santa Rosa do Sul: Instituto Federal Catarinense, 2015.

FARIA, J.A. **Relação/controle populacional de cães e gatos/melhoria das condições ambientais e bem-estar da comunidade no bairro da Paupina em Fortaleza-Ceará**. 2014. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Mossoró.

FILHO, L. A. C. et al. **Acumuladores de Animais: Promotores de Bem-Estar Animal?** In: XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX. **Anais...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013.

FORUM NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA ANIMAL - FNPDA. **Bem-estar animal em abrigos de cães e gatos**. s/d. Disponível em: http://www.agrarias.ufpr.br/portal/mvc/wp-content/uploads/sites/32/2018/07/Bem-Estar-em-Abrigos-FNPA.pdf. Acesso em: 13 set. 2019.

JOFFILY, Diogo et al. Medidas para o controle de animais errantes desenvolvidas pelo grupo Pet Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. **Em Extensão**, v. 12, n. 1, 2013.

JUNIOR, Antônio de Pinho Marques et al. Introdução à Medicina Veterinária do Coletivo: Aspecto do Manejo Populacional de Cães e Gatos. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n.83, p. 9 – 75, dez. 2016.

SENADO FEDERAL. **Aprovação do projeto de lei que cria natureza jurídica para os animais**. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias /2019/08/07/senado-aprova-projeto-que-inclui-direitos-dos-animais-na-legislacao-nacional. Acesso em: 26 de set. de 2019.

MILLER, Lila; ZAWISTOWSKI, Stephen. **Shelter medicine for veterinarians and staff**. 2. ed. Índia: John Wiley & Sons, Inc, 2012.

MOLENTO, Carla Forte Maiolino. **Repensando as cinco liberdades**. In: Congresso Internacional Conceitos em Bem-estar Animal. 2006.

MOUTINHO, Flavio; NASCIMENTO, Elmiro; PAIXÃO, Rita. Percepção da sociedade sobre a qualidade de vida e o controle populacional de cães não domiciliados. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n. 4, p. 574-588, 2015.

NEWBURY, S. et al. **Diretrizes sobre os padrões de cuidados em abrigos de animais**. 1. ed. São Paulo: PremieRpet®, 2018. 43 p.

OLIVEIRA, A. B.; LOURENÇÃO, C.; BELIZARIO, G. D. Índice estatístico de animais domésticos resgatados da rua vs adoção. **Revista Dimensão Acadêmica, Castelo**, Espírito Santo, v. 1, n. 2, p. 5-18, jul./dez. 2016.

PATRONEK, Gary J. Hoarding of animals: an under-recognized public health problem in a difficult-to-study population. **Public health reports**, v. 114, n. 1, p. 81, 1999.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Resumo Executivo do projeto Rede de Defesa e Proteção Animal da Cidade de Curitiba**. Curitiba, 2009.

ROCHA, Marilise França et al. Documentação fotográfica de cães errantes nas áreas adjacentes ao campus da UFSC em Curitibanos/SC. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 4, n. 1, p. 021-032, 2017.

VIEIRA, Adriana Maria Lopes et al. Programa de controle de populações de cães e gatos do estado de São Paulo. **Suplemento 7 do Boletim Epidemiológico Paulista**, v. 6, 2009.

WOLFARTH, Denise; JOHANN, Maria; ARALDI, Daniele. **A importância de uma dieta de qualidade na alimentação de cães e gatos**. In: Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, **Anais...** n. XVI, 2011.

CAPÍTULO 16

PESQUISA DE *Plasmodium* spp. EM PRIMATAS NEOTROPICAIS QUE COEXISTEM COM HUMANOS NO MUNICÍPIO DE ROLIM DE MOURA, RONDÔNIA, BRASIL

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão:13/07/2021

Rayssa Kuster Klabunde
Grupo de Estudo sobre Animais Silvestres (GEAS UNIR), Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia-UNIR, *Campus* Rolim de Moura
Rolim de Moura, Rondônia
http://lattes.cnpq.br/7730235573893428

Nayna Letícia Tavares dos Santos
Grupo de Estudo sobre Animais Silvestres (GEAS UNIR), Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia-UNIR, *Campus* Rolim de Moura
Rolim de Moura, Rondônia
http://lattes.cnpq.br/1321307564013321

Adriano da Silva Gomes Coutinho
Grupo de Estudo sobre Animais Silvestres (GEAS UNIR), Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia-UNIR, *Campus* Rolim de Moura
Rolim de Moura, Rondônia
http://lattes.cnpq.br/5677258490110391

Silvia Maria Di Santi
Núcleo de Estudos em Malária, Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN)/Instituto de Medicina Tropical de São Paulo (IMTSP), USP
São Paulo, São Paulo, Brasil
http://lattes.cnpq.br/4439660080838595

Wilson Gómez Manrique
Pesquisador Associado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE (PPG-BIONORTE) e Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia-UNIR, *Campus* Rolim de Moura
Rolim de Moura, Rondônia
http://lattes.cnpq.br/1697765782130464

Mayra Araguaia Pereira Figueiredo
Grupo de Estudo sobre Animais Silvestres (GEAS UNIR), Departamento de Medicina Veterinária e Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Rondônia-UNIR, *Campus* Rolim de Moura
Rolim de Moura, Rondônia
http://lattes.cnpq.br/0400550473507828

RESUMO:A estreita relação filogenética entre humanos e primatas não humanos pode favorecer que espécies de *Plasmodium,* protozoário causador da malária, que parasitam primatas não humanos (PNH) possam infectar humanos por meio da quebra da barreira biológica. Dessa forma, o monitoramento da positividade para *Plasmodium* em anofelinos vetores e PNH, principalmente na Região Amazônica, é de grande interesse. Objetivou-se identificar *Plasmodium* em primatas neotropicais de vida livre que coexistem com humanos e coletar anofelinos no município de Rolim de Moura-RO. Foram capturados nove *Sapajus apella* por meio de armadilhas tomahawk para colheita de sangue para pesquisa de *Plasmodium* spp. por hemoscopia e qPCR. A coleta de díptero para

pesquisa de anofelinos ocorreu por meio de armadilhas HP luminosa e atração humana protegida no mesmo local de passagem nos PNH e próximo a coleções de água. Foram coletados 445 artrópode dípteros. A pesquisa de campo ocorreu nos meses de maio e junho de 2019. Nenhuma amostra sanguínea de PNH foi positiva por hemoscopia ou qPCR. Os mosquitos capturados foram identificados como *Aedes* sp., *Aedes aegypti, Culex quinquefasciatus.* Não foi identificado nenhuma espécie de anofelino. Assim, não há circulação do protozoário na região estudada. No entanto, o conhecimento da fauna culicidiana local é importante para monitoramento de doenças e a vigilância deve permanecer, visto que as alterações ambientais na qual o município de Rolim de Moura - RO vem sofrendo podem favorecer a reemergência local da doença.
PALAVRAS-CHAVE: Zoonose, primatas do novo mundo, malária simiana, *Anopheles.*

SEARCH FOR *Plasmodium* spp. IN NEOTROPICAL PRIMATES THAT COEXIST WITH HUMANS IN THE MUNICIPALITY OF ROLIM DE MOURA, RONDÔNIA, BRAZIL

ABSTRACT: The close phylogenetic relationship between humans and non-human primates may favor *Plasmodium* species, a protozoan that causes malaria, which parasitize non-human primates (NHP) can infect humans through the breakdown of the biological. Thus, the monitoring of *Plasmodium* positivity in anopheline vectors and NHP, mainly in the Amazon region, is of great interest. The objective was to identify *Plasmodium* in free-living Neotropical primates that coexist with humans and to collect anophelines in the city of Rolim de Moura-RO. Nine *Sapajus apella* were captured using tomahawk traps for blood collection for the research of *Plasmodium* spp. by haemoscopy and qPCR. Diptera collection for anopheline research occurred using light HP traps and protected human attraction in the same passageway in the NHPs and close to water collections. A total of 445 dipteran arthropods were collected. A field survey took place in May and June 2019. No NHP blood samples were positive by hemoscopic or qPCR. The captured mosquitoes were identified as *Aedes* sp., *Aedes aegypti, Culex quinquefasciatus.* No species of anopheline was identified. Thus, there is no circulation of the protozoan in the studied region. However, knowledge of the local Culicidae fauna is important for monitoring diseases and surveillance must remain, as environmental changes in the municipality of Rolim de Moura - RO has been suffering may favor the local re-emergence of the disease.
KEYWORDS: Zoonosis, new world primates, simian malaria, *Anopheles.*

1 I INTRODUÇÃO

As doenças zoonóticas são uma ameaça contínua para as populações humanas e de animais em todo o mundo. Produzindo não só encargos financeiros na tentativa de controle (vacinas e combate aos vetores), também mortes humanas e perdas da diversidade animal (KING, 2004). Esse desequilíbrio é gerado como consequência do crescimento sócio-econômico que aproxima o ser humano do ambiente silvestre e vice-versa, implicando em mudanças ecoepidemiológicas que representam um risco para a Saúde Pública (DHIMAN et al., 2014). Por essa razão, cerca de 75% das doenças humanas emergentes nos últimos

anos, foram ocasionadas por agentes patogênicos provenientes de animais (WHO, 2014).

O Brasil apesar de possuir a maior diversidade de primatas neotropicais do mundo e ter uma vasta distribuição desses animais nos seus diversos biomas, possui apenas duas espécies de plasmódio que infectam primatas neotropicais, *P. brasilianum* e *P. simium*. Esta última, já foi reportada em um humano, naturalmente infectado em área de Mata Atlântica, com presença de primatas neotropicais positivos para essa espécie de plasmódio (DEANE, DEANE; FERREIRA NETO, 1966) e em recentes surtos no Rio de Janeiro (BRASIL et al., 2017).

Primatas neotropicais infectados com *P. brasilianum* são considerados reservatórios da malária quartã humana em áreas de Floresta Amazônica (ARRUDA et al., 1989; CURADO et al., 1997; VOLNEY et al., 2002). Inclusive pesquisa realizada na Amazônia Venezuelana descreve a infecção natural por plasmódio geneticamente idêntico a *P. brasilianum* em 12 índios da tribo Yanomami, sugerindo-se a circulação dessa espécie entre humanos e primatas neotropicais (LALREMRUATA et al., 2015).

Ao mesmo tempo, o conhecimento da entomofauna na Região Amazônica vem avançando, de forma muito lenta, pois o último estudo sistemático sobre a distribuição dos mosquitos nessa região foi realizado em 1961 (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Acentua-se ainda a esse fato, as escassas pesquisas com mosquitos de hábitos acrodendrofílicos (LOPES et al., 1983; SOUTO, 1994), que desempenham importante função na malária simiana. No entanto, trabalhos nessa região têm fornecido valiosas informações a respeito desse grupo de mosquitos (SEGURA; CASTRO, 2007) apesar das dificuldade do trabalho de campo.

Rondônia, apesar de ser um dos estados da Amazônia Legal com menores índices de casos registrados de malária, vem aumentando consideravelmente os registros nos últimos três anos, a saber, em 2016 foram notificados 4.582 casos, em 2017 foram 7.804 e nos três primeiros meses do ano de 2018 já foram 1.192 casos (PORTAL SAÚDE, 2018).

Dessa forma, o monitoramento da saúde de populações de primatas neotropicais e de mosquitos anofelinos na Região Amazônia é importante para evitar que desequilíbrios ambientais provoquem alterações no comportamento natural de hospedeiros e vetores proporcionando o surgimento de surtos de doenças zoonóticas.

2 I MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de estudo

O trabalho foi realizado em uma propriedade particular (11°34.976’ S, 61°46.255’ W) localizada na linha 188 Sul, Km 10, zona rural do município de Rolim de Moura - RO (Figura 1). A propriedade tem área preservada composta por mata de segunda sucessão ecológica de Floresta Ambrófila Aberta, temperatura média de 24°C e umidade relativa do ar de 80%.

Figura 1. Local da pesquisa de *Plasmodium* spp. com capturas de primatas neotropicais e anofelinos. A - propriedade particular localizada na zona rural do município de Rolim de Moura - RO; B - áreas (1, 2, 3) onde foram capturados *Sapajus apella* e dípteros culicídeos.

2.2 Captura, contenção e colheita de sangue de primatas neotropicais

Antes de colocar as armadilhas a equipe fez o reconhecimento das trilhas usadas pelos PNT com o acompanhamento de um morador da propriedade. Nas armadilhas foram colocadas isca de frutas, mas sem estarem armadas para captura, para que os animais perdessem o medo e assim passassem a frequentar a gaiola para forrageamento durante 3 dias. Os primatas neotropicais de vida livre (*in situ*) foram capturados por armadilhas tipo "Tomahawk", que possuem sistema de trampa, que se fecha quando acionada pelo peso do animal. Os animais foram atraídos por iscas como frutas (manga, banana e mamão) colocadas no fundo da gaiola (FIGUEIREDO et al., 2017).

Os animais foram observados e, assim que capturados pela armadilha tipo "Tomahawk", foram transferidos para gaiola de parede móvel para proceder à contenção química (Figura 2). Para esta, foi utilizado injeção intramuscular da associação de Cloridrato de Zolazepam e Cloridrato de Tiletamina (Zoletil®) na dose indicada para cada espécie estudada. Após a colheita de sangue os animais foram microchipados e foi aplicado tinta vermelha (Figura 3C) de longa duração (Raidex®, Alemanha) no dorso, para identificar à distância aqueles que já foram capturados.

Após total recuperação do estado anestésico os animais foram liberados. Os procedimentos de colheita de amostras sanguíneas, exame clínico e microchipagem, foram realizados com média de 18 minutos.

Figura 2. Captura de primatas neotropicais. A -Armadilha tipo "Tomahawk montada com isca (maga), em cima de uma árvore a três metros do solo; B- *Sapajus apella* em gaiola de contenção de parede móvel.

A colheita de sangue foi realizada por punção na veia jugular, femoral ou braquial (Figura 3A), utilizando-se seringa descartável de 3 mL com agulha 25 mm x 7 mm. O sangue foi armazenado em tubos com EDTA, para diagnóstico molecular. As amostras foram armazenadas a -20ºC até o momento do processamento.

Foi colhido sangue digital por meio de perfuração com lanceta da polpa digital (Figura 3B), para confecção de lâminas de gota espessa e esfregaço sanguíneo para diagnóstico microscópico e análise morfológica.

Figura 3. Colheita de sangue e marcação. A - colheita de sangue da veia braquial em *Sapajus apella;* B- confecção de lâmina de gota espessa através da venopunção da polpa digital; C – aplicação de tinta vermelha de longa duração no dorso do animal após a finalização do procedimento.

2.3 Confecção de lâminas de esfregaço sanguíneo e gota espessa

Para a confecção das lâminas de gota espessa, as amostras de sangue foram espalhadas em forma de quadrado (dois por lâmina) e, para as lâminas de esfregaços sanguíneos, as amostras de sangue foram distendidas. Depois de secas, as lâminas foram coradas:

- Esfregaço sanguíneo: foram fixadas pelo metanol (Synth®) por dois minutos e coradas, de forma invertida, com Giemsa (Sigma-Aldrich®) diluído em água tamponada por 35 minutos. As lâminas foram lavadas em água corrente e, após secarem, foram observadas em microscópio de luz com objetiva de imersão

(100x) (BRASIL, 2005).

- Gota espessa: foram imersas em solução azul de metileno tamponado fosfatado para desemoglobinização por 5 segundos. Em seguida, foram lavadas delicadamente em água destilada e coradas por sete minutos com Giemsa (Sigma-Aldrich®) diluído em água tamponada (3 gotas/mL). Em seguida, foram lavadas em água corrente e, após estarem secas, foram observadas em microscópio de luz com objetiva de imersão (100x) (BRASIL, 2005).

2.4 qPCR para detecção de *Plasmodium* spp. em amostras de sangue dos primatas neotropicais

2.4.1 Extração de DNA

A extração de DNA de amostras de sangue total dos primatas neotropicais foi realizada com o QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen®), de acordo com as recomendações do fabricante. A eluição final do DNA extraído foi de 50 µL.

O DNA extraído foi eluído em volume final de 50 µL. As amostras foram então armazenadas a -20°C para a realização da PCR.

2.4.2 Identificação molecular (qPCR) de Plasmodium spp. em amostras de sangue de primatas neotropicais

A técnica de qPCR foi realizada no Laboratório de Malária da Superintendência de Controle de Endemias de São Paulo (SUCEN), pela Dra. Silvia Di Santi, colaboradora da pesquisa, para amplificação gênero-específica da subunidade ribossomal menor (ssrRNA) de *Plasmodium* utilizada foi a descrita por descrita por LIMA et al. (2011), a saber: oligonucleotídeos M60 e M61, sonda M62 marcada com FAM™(5-carboxifluoresceína) e TAMRA™ (N, N, N, N-tetrameil-6-carboxirrodamina) (Applied Biosystems).

A reação de qPCR foi preparada com 2,5µL de DNA genômico adicionado a um volume de 22,5µL por reação contendo 12,5µL de TaqMan® Universal PCR Master Mix 2x, 500nM de cada primer gênero-específico M60 e M61, e 300nM da sonda M62 marcada FAM™ e TAMRA™. Amplificação e detecção foram realizadas nas seguintes condições: 50°C por 2 minutos, 95°C por 15 minutos seguidos de 40 ciclos de 94°C por 30 segundos e 60°C por 1 minuto. As amostras foram colocadas em duplicata no equipamento ABI PRISM 7500 (Applied Biosystems). O valor de Cycle Treshold (Ct), utilizado como ponto de corte (cut-off) da reação definido por curva ROC (Receiver Operating Characteristic), realizado com os resultados dos controles positivos e negativos. O limite de detecção deste protocolo é de 1 parasito/µL. Para o protocolo positivos da qPCR foram utilizadas amostras de *P. falciparum* de cultura, com parasitemias exatas calculadas com estágios em trofozoítos, para realização de curva padrão.

2.5 Coleta e identificação de culicídeos

As capturas de culicídeos foram realizadas com uma média de três horas/dia utilizando três armadilhas tipo HP luminosa e iscas humana protegida.

Os mosquitos capturados foram colocados vivos em uma gaiola e transportados cuidadosamente para que não houvesse perda das escamas até o Laboratório de Parasitologia do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Rondônia, para identificação conforme chave de Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994). Sendo identificado alguma espécie de anofelino, este seria colocado em álcool para realização de técnica de PCR para identificação de *Plasmodium.*

2.6 Ética

As atividade e os protocolos de pesquisa foram aprovados à aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Rondônia, *campus* Rolim de Moura, nº 004/2018, foi submetido ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIo), nº 6256.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Captura de primatas neotropicais e pesquisa de *Plasmodium* spp.

Foram realizados 58 dias de buscas nos meses de maio e junho/2019, utilizando três armadilhas Tomahawk, armadas com frutas por 12 horas (6-18 horas), perfazendo um esforço amostral total de 2.088 horas, 696 horas/armadilha.

Foram capturados nove espécimes do gênero *Sapajus apella,* destes 5 eram machos e 4 eram fêmeas, e foram confeccionados 18 lâminas de sangue (nove de gota espessa e nove de esfregaço sanguíneo). Todos os animais após colheita de sangue foram microchipados.

As nove amostras de sangue total triada pela qPCR forma negativas. As amostras testadas ficaram abaixo do “threshold”, somente os controles positivos de *Plasmodium falciparum* de cultura amplificaram.

Nesse estudo de triagem de malária simiana optou-se por usar uma técnica tradicional e considerada padrão-ouro para amostras sanguíneas de humanos (gota espessa) e uma técnica mais sensível e mais utilizada em amostras de primatas não humanos (qPCR). Em ambas as técnicas não houve amostras positivas. O que tem se observado é que devido à baixa carga parasitária, quando as amostras são positivas os Cqs da qPCR são acima de 35 (FIGUEIREDO, 2015).

Em geral, a PCR é mais sensível e específica do que as técnicas hemoscópicas, como o exame de gota espessa ou esfregaços de sangue, particularmente em casos de baixas parasitemias ou infecções mistas (RUBIO et al., 1999).

Quando se pesquisa patógenos com potencial zoonótico em amostras de animais

devem se atentar para o comportamento de sentinela chamado de zooprofilaxia. Que é a presença e circulação de patógenos entre animais e vetores, mas sem ocorrência de casos humanos. Ou seja, se na área pesquisada algum primatas estivesse com positividade para *Plasmodium* e sem presença de casos humanos, isso significaria que os mosquitos vetores estão realizando comportamento zoofílico ao invés do antropofílico.

Ao mesmo tempo, uma análise do equilíbrio ambiental pode ser realizada. Pois, alterações no ambiente podem alterar o comportamento alimentar sanguíneo de vetores, na história natural das doenças (GIGLIOLI, 1963).

3.2 Coleta e identificação de dípteros

As coletas de culicídeos foram iniciadas no dia 04/05/2019 e finalizadas em 30 de junho, ao todo, foram realizados 26 dias de coletas, com três armadilhas tipo HP luminosa armada das 18:00 horas e retiradas as 6 horas (12 horas consecutivas), perfazendo 312 horas/cada armadilha (Figura 4A, B, C). Também durante os 26 dias foram usadas duas iscas humanas com uma média de três horas/dia, totalizando em 78 horas/cada por pessoa (Figura 4D). Foram capturados 445 artrópodes dípteros em três pontos de captura georreferenciados. Dos mosquitos capturados 87 eram culicídeos identificados *Aedes* sp., *Aedes aegypti, Culex quinquefasciatus.* Não foi identificado nenhuma espécie de anofelino. Logo, não foi realizado pesquisa de comportamento alimentar ou de *Plasmodium.*

Figura 4. Captura de díptero. A-B - armadilhas tipo HP luminosa sendo armadas; C - coletor da armadilha tipo HP luminosa com centena de dípteros; D- coleta de mosquitos hematófagos usando isca humana e capturados tipo Castro.

Uma das principais técnicas, e questionada, para a coleta de vetores antropofílicos é a que utiliza isca humana como atrativo. No caso da coleta de *Anopheles* spp., somente as fêmeas realizam repasto sanguíneo e são transmissoras da malária (WHO, 1995). Entretanto, apesar dos risco para o capturador, atualmente não estão disponíveis métodos mais eficientes que a atração humana para coleta de anofelinos (OPAS, 1999).

Na região Amazônica ocorrem 99% dos casos de malária registrados no Brasil, as espécies do subgênero *Nyssorhynchus* são responsáveis pela transmissão, tendo como vetor principal a espécies *Anopheles darlingi*. Essa espécie, até o momento, foi o único

anofelino no Brasil identificado naturalmente com tripla infecção concomitante por *P. vivax, P. falciparum* e *P. malariae* (RACHOU, 1958; DEANE, 1989; ARRUDA et al., 1989; KLEIN et al., 1991).

Estudar o comportamento dos vetores e suas preferencias alimentares pode indicar a possível circulação de patógenos. Sendo a preferência zoofílica em ambientes com presença de humanos, pode ocorrer zooprofilaxia, que é a presença e circulação de patógenos entre animais e vetores, mas sem ocorrência de casos humanos. Ao mesmo tempo, uma análise do equilíbrio ambiental pode ser realizada. Pois, alterações no ambiente podem alterar o comportamento de vetores, na história natural das doenças existem diversos relatos.

Na América o mais bem relatado caso de zooprofilaxia, mesmo sem usar essa terminologia, foi o ocorrido na Guiana, descrito como uma alteração ambiental devido a mecanização de uma fazenda de arroz. As perturbações ambientais ocasionaram o desaparecimento de búfalos na região, resultando numa mudança de comportamento alimentar sanguíneo de mosquitos *Anopheles aquasalis*, o qual passou a ter os humanos como sua principal fonte de alimento sanguíneo (GIGLIOLI, 1963).

Os métodos de proteção ou zooprofilaxia é um desvio de picadas de humanos para os animais podendo interferir duas vezes na transmissão, primeiro reduzindo a transmissão do humano para o vetor e depois reduzindo a transmissão do vetor para o humano (GIGLIOLI, 1963).

As espécies identificadas neste trabalho também foram observada se alimentado em sapos (*Aedes aegypti)*. Sabe-se que essa espécie é responsável pela transmissão de *Plasmodium* de aves (SÁ, 2011).

Dentre os hospedeiros vertebrados temos as aves, os répteis e diversos mamíferos, que são considerados hospedeiros finais de espécies de *Plasmodium* que infectam humanos. Ou seja, quando um anofelino infectado com plasmódio de humanos realiza repasto sanguíneo e inocula os esporozoítos em uma ave ou em um roedor, essas formas evolutivas não sobrevivem nesses hospedeiros para infectar outro mosquito (BRUCE-CHWATT, 1965).

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não foram identificadas amostras positivas de primatas neotropicais e não foram capturados anofelinos, demonstrando que não há circulação do protozoário na região estudada, apesar das condições ambientais favoráveis. No entanto, a vigilância deve permanecer, visto que as alterações ambientais na qual o município de Rolim de Moura - RO passa favorecem a reemergência local da malária.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, M.; NARDIN, E.H.; NUSSENZWEIG, R. S.; COCHRANE, A. H. Sero-epidemiological studies of malaria in indian tribes and monkeys of the Amazon basin of Brazil. The American Society of Tropical Medicine and Hygiene, v.41, n. 4, p. 379-385, 1989.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de Diagnóstico Laboratorial da Malária. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília, 2005.

BRASIL, P.; ZALIS, M.G.; DE PINA-COSTA, A.; SIQUEIRA, A.M., et al. Outbreak of human malaria caused by Plasmodium simium in the Atlantic Forest in Rio de Janeiro: a molecular epidemiological investigation. Lancet Glob Health. 2017 e1038-e1046. Epub 2017.

BRUCE-CHWATT, L.J. Paleogenesis and paleo-epidemiology of primate malaria. WHO. V. 32, p. 363-387, 1965.

CONSOLI, R.A.G.B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil. Fiocruz, Rio de Janeiro. 1994.

CURADO, I.; DUARTE, A.M.R.C.; LAL, A.A.; OLIVEIRA, S.G.; KLOETZEL, J.K. Antibodies anti-bloodstream and circumsporozoites antigens (*Plasmodium vivax* and *Plasmodium malariae/brasilianum*) in areas of very low malaria endemicity in Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. v.92, p. 235-243, 1997.

DEANE, L.M. A cronologia da descoberta dos transmissores da malária na Amazônia brasileira. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v.84, p.149-156, 1989.

DEANE, L.M.; DEANE, M.P.; FERREIRA NETO, J.A. Studies transmission of simian malaria and on a natural infection of man with *Plasmodium simium* in Brazil. Bulletin of the World Health Organization (WHO). v. 35, n. 5, p. 805-808, 1966.

DHIMAN, S.; RABHA,B.; YADAV, K.; BARUAH, I.; VEE, V. Insecticide susceptibility and dengue vector status of wild *Stegomyia albopicta* in a strategically important area of Assam, India. Parasites & Vectors, 7:295- 299, 2014.

FIGUEIREDO, M.A.P.; DI SANTI, S.M.F; FIGUEIREDO, T.A.P; MACHADO, R.Z. Natural *Plasmodium* infection in neotropical primates in the island of São Luís, state of Maranhão, Brazil. Brazilian Journal of Veterinary Parasitology, v.24, n. 2, p. 122-128, 2015.

FIGUEIREDO, M.A.P.; DI SANTI, S.M.; MANRIQUE, W.G.; ANDRÉ, M.R.; MACHADO, R.Z. Identification of *Plasmodium* spp. in Neotropical primates of Maranhense Amazon in Northeast Brazil. PLoS ONE 12(8), 2017b: e0182905.

GIGLIOLI, G. Ecological change as a factor in renewed malaria transmission in a eradicated area. Bulletin of World Health Organization, v. 29, p. 131-145, 1963.

KLEIN, T.A.; LIMA, J.B.; TADA, M.S.; MILLER, R. Comparative susceptibility of anopheline mosquitoes in Rondônia, Brazil to infection by *Plasmodium vivax*. American Journal Tropical Medicine and Hygiene, v.45: 463-470, 1991.

KING, L.J. Emerging and re-emerging zoonotic diseases: challenges and opportunities. International Committee World Organization for Animal Helth, Paris. 2004.

LALREMRUATA, A.; MAGRIS, M.; VIVAS-MARTÍNEZ, S.; KOEHLER, M.; ESEN, M.; KEMPAIAH, P.; JEYARAJ, S.; PERKINS , D.J.; MORDMÜLLER, B.; METZGER, W.G. Natural infection of *Plasmodium brasilianum* in humans: man and monkey share quartan malaria parasites in the Venezuelan Amazon, EBioMedicine, v.2, p. 1186–1192, 2015.

LIMA, G.F.M.C.; LEVI, J.E.; GERALDI, M.P.; SANCHEZ, M.C.A.; SEGURADO, A.A.C.; HRISTOV, A.D.; INOUE, J.; COSTA-NASCIMENTO, M.J; DI SANTI, S.M. Malaria diagnosis from pooled blood samples: comparative analysis of real-time PCR, nested PCR and immunoassay as a platform for the molecular and serological diagnosis of malaria on a large -scale. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 2011; 106: 691-700.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Control selectivo de vectores de malaria: guía para el nivel local de los sistemas de salud. Washington, DC: OPS; 1999.

PORTAL SAÚDE. Situação epidemiológica/dados, resumos epidemiológicos segundo UF, Brasil, 2016 e 2017. Disponível: http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/malaria/situacao-epidemiologica-dados. Acesso: 13 de março de 2018.

RACHOU, G.R. Anofelinos do Brasil: comportamento das espécies vetoras de malária. Revista Brasileira de Malariologia, Doenças Tropicais, v. 10, p.145-81, 1958.

RUBIO, J.M.; BENITO, A.; BERZOSA, P.J.; ROCHE, J.; PUENTE, S.; SUBIRATS, M.; et al. Usefulness of seminested multiplex PCR in surveillance of imported malaria in Spain. Journal of Clinical Microbiology, v. 37, n. 10, p. 3260-3264, 1999.

SÁ, M.R. Os estudos em malária aviária e o Brasil no contexto científico internacional (1907-1945). História, Ciências, Saúde-Manguinhos,18(2), 499-518, 2011.

SEGURA, M.N.O.; CASTRO, F.C.. Atlas de Culicídeos na Amazônia Brasileira. Instituto Evandro Chagas, Belém. 2007.

VOLNEY, B.; POULIQUEN, J. F.; DE THOISY, B.; FANDEUR, T. A seroepidemiological study of malaria in human and monkey populations in French Guiana. Acta Tropica, v. 82, n. 1, p. 11-23, 2002.

WHO. World Malaria Report 2014. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, p. xiii, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Vector Control for Malaria and other Mosquito-Borne Diseases Report of a WHO Study Group. Geneva: WHO; 1995. WHO TRS no 857.

CAPÍTULO 17

PRINCIPAIS ERROS OPERACIONAIS DE UM FLUXOGRAMA DE ABATE DE SUÍNOS DE UM FRIGORÍFICO SITUADO EM FORMIGA-MG

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 07/05/2021

Felipe Leão Oliveira
Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG
http://lattes.cnpq.br/6999730916664641

Giovanna Medeiros Guimarães
Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG
http://lattes.cnpq.br/9578370092731298

João Victor Ferreira Campos
Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG
http://lattes.cnpq.br/1707943854987192

Leonardo Borges Acurcio
Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG
http://lattes.cnpq.br/7512869873743259

RESUMO: As principais condenações de carcaças nos suínos variam de acordo com cada localidade, podendo demonstrar fatores próprios que culminam em uma diferenciação no padrão em que as condenações aparecem. Assim, a participação do médico veterinário em toda a cadeia produtiva é de suma importância para se manter a segurança alimentar, o bem-estar animal e atender ao regulamento técnico de identidade e qualidade do produto. Portanto, neste trabalho foi realizada uma análise de dados de um Abatedouro Frigorífico situado na cidade de Formiga, no estado de Minas Gerais, onde foram analisadas as fichas de Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO) do abate de suínos, a fim de se levantar, por meio de coleta de dados, quais foram as causas de não conformidade das carcaças durante o ano de 2018, buscando assim entender a frequência de erros operacionais no fluxograma de abate que levaram ao acometimento de carcaça. A maior causa de não conformidades foi de evisceração (114/28,9%). Seguida de retirada das unhas (77/19,5%) e o terceiro maior acometimento, falhas na insensibilização (43/10,9%). Os demais erros foram de lavagem da sangria (40 /10,1%), banho de aspersão (28/7,1%), escalda (26/6,6%), depilação (23/5,8%), chamuscamento (20/5,1%), sangria (8/2,0%), oclusão de reto (7/1,8%), toalete final/lavagem de carcaça (6/1,5%) e lavagem de carcaça/depilação (3/0,8%). As não conformidades somam um total de 395 erros operacionais, ocorridos, principalmente, por equívocos dos colaboradores durante o abate de suínos.

PALAVRAS-CHAVE: PSO. Condenação. Controle de qualidade.

MAIN OPERATIONAL ERRORS OF A SWINE SLAUGHTER FLOWCHART FROM A REFRIGERATOR SITUATED IN FORMIGA-MG

ABSTRACT: The main carcass condemnation in pork vary according to each location, and may demonstrate specific factors that culminate in a differentiation in the condemnation pattern observed. Thus, participation of the veterinarian in the entire production chain is of paramount

importance to maintain food safety, animal welfare and comply with the technical regulation of product identity and quality. Therefore, this work carried out an analysis of data from a Slaughterhouse located in the city of Formiga, in the state of Minas Gerais. Operational Sanitary Procedures (OSP) files from the slaughter of porks were analyzed, in order to get up, through data collection, what were the main causes of non-compliance of carcasses during 2018, thus looking for operational errors in the slaughter flowchart that led to carcasses problems. The major cause of non-conformities was evisceration (114 / 28.9%). Followed by nail removal (77 / 19.5%) and the third major involvement, failures in stunning (43 / 10.9%). The other errors were bleeding wash (40 / 10.1%), carcass wash (28 / 7.1%), scalding (26 / 6.6%), depilating (23 / 5.8%), singeing (20 / 5.1%), bleeding (8 / 2.0%), rectus occlusion (7 / 1.8%), final toilet/carcass washing (6 / 1.5%) and carcass washing/hair removal (3 / 0.8%). Non-conformities add up to a total of 395 operational errors, caused by employee failures during the slaughter of pigs.
KEYWORDS: OSP. Condemnation. Quality control.

1 I INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira ocupa um lugar de destaque no mercado mundial, sendo o quarto maior exportador e quarto maior produtor. A carne suína é uma ótima fonte alimentar devido a sua variada composição de proteínas, minerais, vitaminas, glicídios e lipídios. O total de abates vêm crescendo no decorrer dos anos, sendo que no segundo trimestre de 2019 foram abatidos 11,39 milhões de suínos no Brasil, mostrando um aumento de 5,1% em relação ao mesmo trimestre do ano anterior e de 0,7% em relação ao 1° trimestre de 2019 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2019).

A região Sul do Brasil é atualmente a maior produtora na área da suinocultura devido à intensa migração italiana e alemã ocorrida no final do século XIX, trazendo não só a tradição, como também novas práticas de criação junto a ela (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUÍNOS - ABCS, 2014).

O papel do médico veterinário é garantir que os problemas que podem levar às condenações sejam minimizados o máximo possível em todo o processo, a fim de evitar prejuízos econômicos e manter o bem-estar animal, tendo em vista que, se estão ocorrendo problemas, os animais muitas vezes podem estar sofrendo no decorrer do processo produtivo. Cada etapa das fases operacionais dentro do abatedouro antes e depois do abate (*ante-mortem* e *post-mortem*) deve ser observada, desde a recepção dos animais até a fase final antes de saírem do abatedouro frigorífico, como carcaças. Dentre as diversas áreas a serem observadas, as que são mais preconizadas são as áreas denominadas de "área suja" (referentes às etapas onde o risco de contaminação é alto) (BRASIL, 1995).

As principais condenações de carcaças nos suínos vão variar de acordo com cada localidade, podendo demonstrar fatores próprios que vão culminar em uma diferenciação no padrão em que as condenações aparecem, como exemplo: doenças endêmicas, variação entre lotes, fatores genéticos individuais, dentre outros. Existem várias causas de

condenações que podem acometer os suínos durante o processo de jejum (que começa antes do embarque) até o momento da inspeção final, *post-mortem* (ABCS, 2014).

Assim, a participação do médico veterinário em toda a cadeia produtiva é de suma importância para se manter a segurança alimentar (buscando a atenção à saúde pública), o bem-estar animal e atender-se ao regulamento técnico de identidade e qualidade do produto (RTIQ). O objetivo deste trabalho foi analisar os dados referentes aos erros operacionais observados no abate sanitário de suínos em um frigorífico, com atenção aos acometimentos de carcaça no decorrer do fluxograma de abate, no período de 01 de fevereiro a 31 de dezembro de 2018.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

O Brasil é um grande produtor e exportador de carne suína, o que torna importante investimentos em melhorias de instalações, manejo, melhoramento genético e nutrição (FAPRI, 2015). Assim, a carne suína é atualmente um dos produtos cárneos mais consumidos do mundo, onde, nesse contexto, o Brasil, no ano de 2017, chegou à produção de 3,75 milhões de toneladas. No mesmo ano, o destino da produção foi majoritariamente (81,5%) destinado ao mercado interno e minoritariamente (18,5%) destinado à exportação. Isso reforça um alto consumo per capita (14,7 kg/hab), sendo esse, um número crescente, reforçando também, o potencial que há para a exportação da carne suína (ABPA, 2018).

Outro ponto favorável é que a carne suína é um bom alimento para se implementar na dieta, pois, além de ser rica em nutrientes como proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos monoinsaturados, vitaminas do complexo B, selênio e ferro, apresenta relação de potássio-sódio baixa, o que favorece o controle da pressão arterial, uma vez que altos níveis de potássio ajudam no controle de sódio do corpo, exigindo do consumidor um menor volume de sal em sua dieta (BRAGAGNOLO, 2015 apud RESENDE; CAMPOS, 2013).

Portanto, para comportar todo esse consumo, a produção deve ser adequada, tecnificada e, juntamente com a preocupação da modernização e tecnificação das instalações, vem crescendo uma preocupação constante das pessoas com o bem-estar animal, priorizando que o animal seja cada vez mais respeitado durante todo o processo produtivo. Sendo assim, é necessária a adequação de manejo nas várias etapas do fluxograma de abate, principalmente aquelas relacionadas ao pré-abate e abate (LUDKE, 2016).

Para que o manejo pré-abate seja feito da forma correta, são necessárias algumas modificações e padronizações das estruturas que albergam desde a parte do embarque dos animais até a fase do abate em si, como o uso das plataformas de embarque adequadas, com tamanho e inclinação corretas; tipo de veículo dentro dos padrões necessários para que seja feito o transporte apropriado; pocilgas de descanso dentro dos padrões estabelecidos pelas normas; manejo adequado dos lotes de animais e processos de insensibilização

corretos, a fim de promover uma rápida despolarização visando que o suíno não volte do estado de insensibilização antes ou durante o momento da sangria (ARAÚJO, 2009).

O jejum realizado durante o pré-abate é uma etapa fundamental para reduzir as chances de contaminação no trajeto da granja até o frigorifico. Ao início do jejum, a alimentação do animal é cortada e a água pode continuar sendo fornecida à vontade (DALLA COSTA et al., 2009). A pratica do jejum é de extrema importância tanto para os produtores quanto para os abatedouros, visto que nesta prática o bem-estar dos animais durante o transporte até o abatedouro-frigorifico consegue ser mantido, reduzindo a quantidade e frequência de animais que vomitam durante o transporte, reduzindo a taxa de mortalidade dos suínos, culminando em uma maior segurança alimentar, visto que previne a liberação excessiva de bactérias (nas fezes), fazendo com que o processo de evisceração seja feito com menos complicações e de uma forma mais fácil (DALLA COSTA et al., 2008). Os autores também evidenciam que o tempo de jejum pode variar, sendo ideal entre 10 e 24 horas.

Antes dos animais serem transportados, eles são separados em lotes dos quais serão destinados ao abate. Durante esta etapa, é analisada a condição em que os animais são encontrados, pois podem estar com alguma injúria ou contusão no corpo, dificultando ou até mesmo impossibilitando que o suíno seja transportado até o abatedouro da maneira correta. Caso haja animais debilitados a ponto de estarem incapacitados de se locomoverem, o responsável técnico da granja deve ser acionado para tomar as medidas necessárias (BISPO et al., 2016).

Segundo Bispo et al. (2016), o manejo durante o transporte dos suínos da granja até o abatedouro é de importante para reduzir não só o estresse passado pelos animais, mas também as lesões ocasionadas durante o trajeto, reduzindo então as condenações de carcaça e, consequentemente, os prejuízos econômicos. Para gerar uma melhor qualidade da carne, todos os envolvidos na cadeia produtiva devem sempre estar conscientes da sanidade e do bem-estar dos animais, evitando que os animais passem por qualquer tipo de sofrimento, aumentando as chances de um produto final que não tenha nenhum tipo de problema relacionado com falhas de manejo.

Ao chegarem ao frigorífico, os suínos devem ser desembarcados rapidamente para que não causem danos uns aos outros por conta do estresse causado durante o transporte. Caso ocorra algum imprevisto, os caminhões devem procurar uma área sombreada se não tiverem nenhum mecanismo de ventilação ou climatização no caminhão, pois os suínos são animais muito sensíveis que, além do estresse causado pela viagem, se estiverem sofrendo um calor excessivo, seu estresse térmico pode levá-los a prejuízos na carcaça e até a óbito. No momento do desembarque propriamente dito, devido à dificuldade dos suínos de se locomoverem, eles podem acabar escorregando e tropeçando uns nos outros, especialmente se manuseados inadequadamente, aumentando hematomas e ferimentos na carcaça (FAUCITANO, 2000).

Sobre o abate, é proibido que animais que não tenham passado por um período de descanso, jejum e dieta hídrica. Quando não seguidas essas normas, o bem-estar dos animais acaba sendo comprometido, de acordo com o art. 103 do RIISPOA. Suínos não castrados ou castrados recentemente também não podem ser abatidos segundo o art. 104 do RIISPOA (BRASIL, 2017).

Segundo o art. 111 do RIISPOA (BRASIL, 2017), as carcaças dos animais que não forem condenadas podem ser destinadas ao aproveitamento condicional e, caso não tenham sofrido nenhum tipo de alteração, podem ser liberadas. Já no art. 113 do RIISPOA, antes de ocorrer o abate propriamente dito dos suínos, os animais passam por um banho de aspersão para remover as sujidades da superfície do corpo, já que podem ser comercializados com o couro. Tal banho também ajuda a acalmá-los, pois são animais que se estressam e se agitam facilmente e ainda auxilia no processo de insensibilização por eletronarcose.

A forma mais utilizada de insensibilização é por meio da eletronarcose, porém podem ser utilizados outros meios de insensibilização, desde que aprovados pelo DIPOA. O box de insensibilização deve ser ligado diretamente com a área de sangria, para que o tempo entre a insensibilização e a sangria não ultrapasse 30 segundos, para que não haja a possibilidade de o suíno voltar da insensibilização antes do tempo necessário para que a sangria seja completada, de acordo com o capítulo I da portaria 711 (BRASIL, 1995). A eletronarcose tradicional funciona por meio de dois pontos localizados nas fossas temporais do animal. Também pode-se usar o sistema de três pontos onde, por um terceiro ponto, a corrente elétrica também se propaga entre a 4ª e 5ª costela do animal, do lado esquerdo de seu corpo; um método com menor chance de reversibilidade e que garante maior segurança para que seja feita a sangria sem maiores problemas (LUDTKE et al., 2010).

Segundo o art. 114 do RIISPOA (BRASIL, 2017): “a sangria deve ser a mais completa possível e realizada com o animal suspenso pelos membros posteriores ou com o emprego de outro método aprovado pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal”. Ela é feita após a insensibilização.

Na escaldagem e depilação, segundo o capítulo I da Portaria 711 (BRASIL, 1995), a temperatura da escalda deve estar entre 62° a 72°C. O tempo de escalda deve ser entre dois e cinco minutos. A depiladeira, obrigatoriamente, deve ser mecanizada, sendo necessário seu funcionamento contínuo, não atrapalhando o fluxo de abate na sua capacidade horária de matança.

Posteriormente, ocorre a evisceração onde, Ludke et al. (2016) reportam que, quanto mais rápido ocorrer a evisceração, mais rápida será a queda da temperatura das carcaças. É uma prática que pauta pela prevenção do extravasamento do conteúdo intestinal dos suínos para as carcaças. Em seguida, todas as vísceras são retiradas e, posteriormente, são inspecionadas de acordo com sua categoria (vísceras brancas ou vermelhas).

A toalete é a etapa onde será feita a última análise da carcaça dos animais antes de

serem destinados à câmara fria, onde de acordo com o capítulo I da portaria 711 (BRASIL, 1995), ela se localiza logo antes do chuveiro de carcaça, onde será realizada uma análise minuciosa a fim de observar alterações mínimas como resíduos de sangue, aderências, restos de pulmão ou traqueia, dentre outras inconformidades. Estas análises feitas são estritamente antes do término do exame *post-mortem*, conforme o art. 119 do RIISPOA (BRASIL, 2017).

O resfriamento compreende a última etapa antes do produto ser destinado ao consumidor final ocorrendo, após a evisceração, serragem da carcaça e toalete final, onde a carcaça já estará limpa e pronta para entrar nas câmaras frias e o músculo terminará de se transformar em carne finalizando então todo o processo. De acordo com o art. 121 do RIISPOA (BRASIL, 2017), toda carcaça, parte da carcaça, vísceras ou órgãos devem passar por um processo de pré-resfriamento ou congelamento, dependendo do tipo do produto, antes de serem mobilizados para câmaras frigorificas que já tenham armazenados outros produtos.

Além disso também devemos ressaltar que existem linhas de inspeção, onde, de acordo com o capítulo VII da portaria 711 (BRASIL, 1995), são descritas:

Linha A1 (exame da cabeça e da papada), avalia todo o conjunto da cabeça e papada procurando por alguma anormalidade ou contaminação. Posterior a esta análise, é feito um exame mais profundo no musculo masseter, à procura de cisticercos.

Linha A (inspeção do útero) é realizada junto à evisceração, faz-se uma pré-visualização da estrutura juntamente à palpação, a fim de se observar metrite, mumificação ou maceração fetal, além de alterações referentes aos estágios de gestação e quaisquer outras alterações.

Linha B (inspeção de intestino, estomago, pâncreas, baço e bexiga), é a inspeção das vísceras brancas que vão para área da mesa de inspeção, onde passam pela palpação e inspeção visual, observando contaminação gástrica e biliar, enterites, verminoses, neoplasias e abcessos.

Linha C (inspeção de coração e língua) é feita nas vísceras vermelhas, fazendo a visualização e palpação do pericárdio, buscando observar a presença de pericardite, contaminações e congestão. Posteriormente a esta etapa, é necessária uma incisão para avaliar mais a fundo a presença de cisticercos. Já na palpação e visualização da língua, observa-se a estrutura externamente, as massas musculares e os demais tecidos adjacentes, também se faz um corte profundo para averiguar a presença de cisticercose e de sarcosporidiose.

Linha D (inspeção de pulmões e fígado) é aquela na qual retira-se os pulmões da cavidade torácica juntamente com demais órgãos (traqueia, esôfago e coração, fígado e língua), separando em suas respectivas bandejas, ou seja, de vísceras brancas e vermelhas, sempre se atentando a retirar o fígado íntegro, preservando seus nodos linfáticos. A inspeção visual e a palpação das estruturas a fim de visualizar alguma anormalidade é

sempre conduzida.

Linha E (inspeção de carcaça) consiste na etapa preliminar onde a carcaça será dividida pela metade ao longo da coluna vertebral do animal, trabalho a ser executado por meio de uma serra ou através de outro método aprovado pelo DIPOA, etapa onde também é averiguada anormalidades nas articulações e nas massas articulares, além de contaminações como biliares e estomacais e não conformidades como hematomas, contusões e hemorragias.

Linha F (inspeção dos rins) é a etapa onde há a liberação dos rins da gordura perirrenal e de sua cápsula, sendo feita a inspeção visual e a palpação a fim de verificar a coloração, aspecto, volume e consistência. Se necessário, cortar o parênquima verificando o estado em que se encontram as camadas cortical e medular.

Linha G (inspeção do cérebro), é obrigatória quando for feita a industrialização ou a comercialização do cérebro.

Após ser feito o exame de todos os órgãos e da carcaça do animal, é feita então a destinação da carcaça, que será realizado pelo médico veterinário, podendo ser destinada para a liberação do consumo, aproveitamento condicional (podendo ser direcionada para salga, embutidos, cozidos, banha ou conserva), rejeição parcial e condenação total. Posteriormente, é feita a carimbagem da carcaça de acordo com a destinação do produto final de acordo com o capítulo VII da portaria 711 (BRASIL, 1995).

3 I METODOLOGIA

A análise dos dados foi realizada em Abatedouro Frigorífico situado na cidade de Formiga, no estado de Minas Gerais. Foram analisadas as fichas de Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO) do abate de suínos, a fim de se levantar, por meio de coleta de dados, quais foram as causas mais frequentes de não conformidade das carcaças durante o ano de 2018. Foram analisadas as fichas de fevereiro a dezembro de 2018 e os dados foram amostrados em valores totais de cada não conformidade registrada dentro deste período.

Na planilha PSO de suínos, constavam a hora inicial e final do abate diário, as operações a serem verificadas e o operador de cada etapa. Eram descritas como operações: “banho de aspersão, insensibilização, sangria, lavagem da sangria, escalda, depilação, retirada das unhas, chamuscamento, lavagem da carcaça pós depilação, oclusão do reto, evisceração, serragem da carcaça e toalete final/lavagem”. Todos os processos eram sinalizados como: conformidade ou não conformidade.

A médica veterinária responsável técnica do frigorífico autorizou a concessão de dados para o desenvolvimento deste trabalho.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período em que os dados do frigorifico foram analisados, compreendendo entre fevereiro a dezembro de 2018, as causas de não conformidade nas carcaças suínas foram tabeladas, com o intuito de amostrarem quais foram os principais acometimentos ocorridos no abatedouro.

A literatura à cerca do tema de inspeção sobre o abate sanitário dos suínos é um tema de grande abrangência, porém os achados específicos em cada linha do fluxograma de controle acabam sendo escassos, não deixando de ser de extrema importância para a suinocultura, e para a saúde pública, visando sempre o bem estar dos animais e um produto final de qualidade e excelência, com a menor quantidade de falhas e condenações causadas, tanto por problemas externos quanto por problemas relacionados com erros humanos, devido a algum manejo inadequado. O Gráfico 1 mostra o número percentual de não conformidades analisadas no ano estudado.

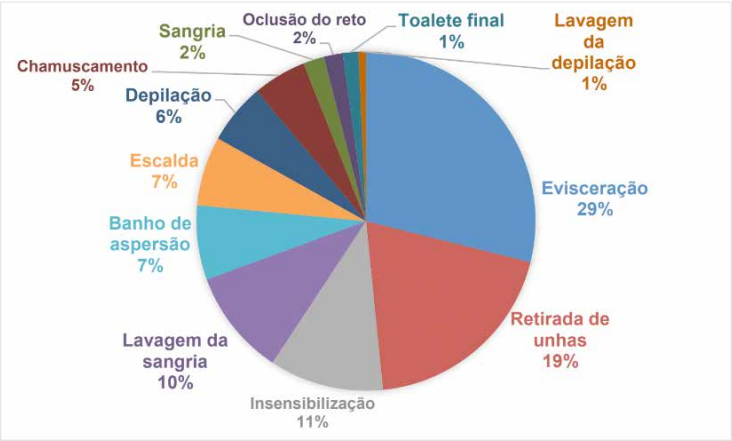


Gráfico 1 – Frequência (%) de acometimentos de carcaças suínas no ano de 2018 em um abatedouro frigorífico situado no município de Formiga-MG.

No Gráfico 1 pode-se observar o número total de acometimentos nas carcaças suínas no ano de 2018, onde a maior causa de não conformidades foi de evisceração (114), correspondendo a 28,9%. Seguida de retirada das unhas (77), sendo a segunda maior causa de não conformidade, equivalente a 19,5% e o terceiro maior acometimento, falhas na insensibilização (43), correlato à 10,9%. Os demais erros foram de lavagem da sangria (40/10,1%), banho de aspersão (28/7,1%), escalda (26/6,6%), depilação (23/5,8%), chamuscamento (20/5,1%), sangria (8/2,0%), oclusão de reto (7/1,8%), toalete final/ lavagem de carcaça (6/1,5%) e lavagem de carcaça/depilação (3/0,8%). As não conformidades somam um total de 395 erros operacionais, ocorridos por falhas dos colaboradores durante o abate de suínos.

Estas falhas, ou os erros ocorridos em cada frigorifico podem variar em por fatores como aspectos locais de onde se situa o abatedouro, a raça e genética dos suínos abatidos, assim como inúmeros outros fatores. De acordo com Oliveira e Barcellos (2007), durante seu estudo, foi obtido como maior causa de condenação de carcaças a presença de abcessos, representando no primeiro semestre de sua pesquisa por um total de 30,31% dos acometimentos em abate suíno.

Já no estudo de Costa et al. (2014), os dados apontam como maior causa de condenação os danos nas vísceras, sendo o pulmão uma das principais condenadas, equivalente a 97,32% de sua amostragem, sendo a pneumonia a principal injúria responsável por tal rejeição. O que já difere da linha de pensamento da pesquisa de Moura et al. (2016), que evidenciaram o fígado como a mais frequente condenação devido a problemas observados como a perihepatite. No estudo de Silva et al. (2018), os frigoríficos alvos de sua pesquisa mostraram que os animais apresentavam, principalmente, algum tipo de lesão pulmonar, sendo estas responsáveis por 50% de todas as condenações de carcaça, levando a um importante prejuízo para os envolvidos. Falando ainda sobre as condenações de origens pulmonares podemos citar o enfisema pulmonar, relacionado majoritariamente a falhas dentro nas etapas de abate, sendo definido como uma distensão anormal e aumentada dos alvéolos, podendo culminar no rompimento das paredes alveolares, levado pelo aumento excessivo de ar nos pulmões.

De acordo com Oliveira (2012), a presença de abcessos representa um problema na inspeção *post-mortem*, sendo causa de perdas econômicas em diversas espécies abatidas, apresentando-se como causa frequente na condenação de suínos.

Assim, a frequências nos acometimentos de cada abatedouro é bem específica, sendo delimitada por diferentes climas das diferentes regiões, raças mais ou menos rústicas, dentre outras características relevantes para o aparecimento mais ou menos frequente de uma condenação que venha a acometer os animais no contexto do abate.

5 I CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu distinguir as causas de não conformidades dentro de um abatedouro frigorífico de Formiga-MG, ou seja, delimitar os acometimentos de maior e menor frequência, dentre todos os que ocorreram no período estudado. O estudo também permitiu apontar quais tiveram uma maior incidência, além de conseguir afirmar, que de acordo com os dados obtidos, as não conformidades geradas, em sua grande maioria, foram causadas por ações equivocadas dos colaboradores, ressaltando a importância de se conseguir implementar de forma correta os planos de controle de qualidade dos produtos de origem animal e de ter os funcionários sempre bem treinados e com constantes reforços no treinamento, devido ao fato de que estão lidando com produtos de origem animal, que futuramente, serão destinados ao consumo humano.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS). **Produção de suínos teoria e prática.** Bem-estar animal (BEA) aplicado à produção de suínos. 1. ed. ABCS: Brasília, DF, 2014.

ABPA. Associação brasileira de proteína animal. **História da suinocultura no Brasil**. São Paulo. 2018. Disponível em: http://abpa-br.com.br/setores/suinocultura. Acesso em: 11 nov. 2019.

ARAÚJO, A.P. **Manejo pré-abate e bem-estar dos suínos em frigoríficos brasileiros**. 2009. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, 2009.

BISPO, L. C. D. et al. Bem-estar e manejo pré-abate de suínos: Revisão. **PUBVET**, v. 10, n. 11, p.804-815. 2016.

BLANCO, T. **Depto Aves & Suínos**, Ourofino Agronegócio, 2012. In: BONOTTO, R.R. **Manejo pré-abate em suínos**. Disponivel em: https://www.equalis.com.br/arquivos_fck_editor/MONOGRAFIA%20-%20RODRIGO.pdf, 2013. Acesso em: 10 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Divisão de Inspeção de Carnes e Derivados. **Decreto Nº 9.013, Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA**, 29 de mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria Nº 711, Normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos**, 01 nov. 1995.

COSTA, R. A. et al. Principais causas de condenações em vísceras comestíveis de suínos abatidos em um matadouro frigorífico sob inspeção estadual na região de Alagoinhas BA. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v.21, n.2, p.616-623. 2014.

DALLA COSTA, O. A. et al. Modelo de carroceria e seu impacto sobre o bem-estar e a qualidade da carne dos suínos. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1418- 1422, set.-out., 2007.

DALLA COSTA, O. A. et al. Relation of fasting time during pre-slaughter management to weight loss, weight of stomach contents and incidence of gastric ulcer in pigs. **Ciência Rural**, v.38, n.1, p. 199-205, 2008.

DALLA COSTA, O. A. et al. Efeito do manejo pré-abate sobre alguns parâmetros fisiológicos em fêmeas suínas pesadas. **Ciência Rural**, v.39, n. 3, p. 852-858, 2009.

DALLA COSTA, O. A. et al. Efeito das condições pré-abate sobre a qualidade da carne de suínos pesados. **Archivos de Zootecnia**, v.59, n.227, p.391-402. 2010.

FAPRI. **Food and Agricultural Policy Research Institute**. In: Database, W. A. O. (ed.) Food and Agricultural Policy Research Institute. Iowa State University and University of Missouri-Columbia Ames, IA, USA, 2015.

FAUCITANO, L. Efeitos do manuseio pré-abate sobre o bem-estar e sua influência sobre a qualidade da carne. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DA CARNE SUÍNA, 1., 2000, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2001, p. 55-75.

FAWC. **Farm animal welfare in Great Britain: Past, present and future**. Farm Animal Welfare Council, England (2009).

IBGE. **Instituto brasileiro de geografia e estatística.** Estatística da Produção Pecuária, primeiros resultados abril-junho. 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3087/epp_pr_2019_2tri.pdf Acesso em: 15 set. 2019.

LUDTKE, C. B. et al. Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. **Ciência Rural**, v.42, n.3, p.532-537, 2012.

LUDTKE, C. B. et al. **Abate humanitário de suínos**. Rio de Janeiro: WSPA, 2010. 132 p. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/programa-steps-abate-humanitario-de-suinos.pdf. Acesso em: 17 ago. 2019.

LUDKE, C. et al. **Bem-estar animal na produção de suínos**: Frigorífico. Brasília, DF: Sebrae, 2016. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/cartilha-embrapa-abcs-mapa-sebrae-bem-estar-no-frigorifico.pdf. Acesso em: 19 fev. 2020.

MOLENTO, C. F. M. Bem-estar e produção animal: Aspectos econômicos - Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.1, p.1-11. 2005.

MOURA, S. V. et al. Avaliação do diagnóstico de perihepatite em suínos após o abate e sua relação com os níveis de enzimas hepáticas. **Semina**: Ciências Agrárias, v. 35, n. 3, p. 1351-1360, 2016.

OLIVEIRA, H.J.C. **Contribuição para o estudo de lesão musculoesquelética como causa de reprovação total**. Inspeção sanitária de suínos. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária). Universidade Trás-os-montes e Alto Doro, Vila Real, 2012.

OLIVEIRA, J. S. Bacterioses In: SOBETIANSK, J., BARCELOOS, D. 1. ed. **Doenças dos suínos**. Goiânia: Cânone, p. 57-210, 2007.

RESENDE, C. M. C.; CAMPOS, R. M. L. Benefícios da carne suína na saúde do consumidor. **Nutritime**, v. 12, n. 06, 2015.

RICCI, G. D.; DALLA COSTA, O. A. Humane slaughter of swine. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.14, n.3, p. 267-272, 2015.

RODRIGUES, G. Z.; GOMES, M. F. M.; CUNHA, D. A.; SANTOS, V. F. Evolução da produção de carne suína no Brasil: uma análise estrutural-diferencial. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.6, n.3, p. 343-366, 2009.

ROPPA, L. O. consumo de carne suína no mundo. **PorkWorld**, São Paulo, p.30-36, set-out. 2004.

SANTOS, R. C. et al. Perdas econômicas decorrentes do transporte de suínos em Mato Grosso do Sul: Estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v.9, n.16, p. 1682-1697, 2013.

VAZ, C. S. L.; SILVA, S. C. Aspectos recentes da patogênese e diagnóstico da pleuropneumonia suína. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, p. 635-643, 2014.

CAPÍTULO 18

SAÚDE ÚNICA E CORONAVÍRUS: PRINCIPAIS FATORES ENVOLVIDOS E O BENEFÍCIO DA INTERAÇÃO HOMEM E ANIMAL DURANTE A PANDEMIA

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 04/06/2021

Tatiana Champion
Docente da Universidade Federal da Fronteira Sul
Realeza - Paraná
http://lattes.cnpq.br/2991690576337234

Danielli de Oliveira Loeve
Discente da Universidade Federal da Fronteira Sul
Realeza - Paraná
http://lattes.cnpq.br/9035378598257304

Stefanie Lazzaretti
Discente da Universidade Federal da Fronteira Sul
Realeza - Paraná
http://lattes.cnpq.br/1351304851221590

Julia Pereira da Silva
Discente da Universidade Federal da Fronteira Sul
Realeza - Paraná
http://lattes.cnpq.br/0677967186064324

Tainá Minuzzo
Discente do PPG-SBPAS - Universidade Federal da Fronteira Sul
Realeza - Paraná
http://lattes.cnpq.br/1718114004762143

Estela Dall'Agnol Gianezini
Discente do PPG-SBPAS - Universidade Federal da Fronteira Sul
Realeza - Paraná
http://lattes.cnpq.br/7975386757528559

RESUMO: A pandemia do novo Coronavírus – 2 (SARS-CoV-2) emergiu inúmeras discussões e ressaltou o elo entre humanos e animais durante o isolamento social. As características biológicas do SARS-CoV-2 permitem a adaptação do vírus a diversas espécies, porém ainda não há evidências da transmissão do COVID-19 de animais para o homem. Apesar de estudos recentes demonstrarem soropositividade e a detecção de material genético em animais, cujos sinais clínicos geralmente eram ausentes ou leves, ressalta-se que a transmissão entre os homens é o principal fator na disseminação da doença. Desta forma, além da vacinação, o isolamento social é considerado uma das principais medidas para reduzir a transmissão, mesmo que acarrete efeitos negativos sobre a população. Diante de muitas incertezas em torno de uma doença tão recente e do crescente vínculo entre animais de companhia e humanos, se faz necessário a divulgação concisa de informações. Ressalta-se que a informação errônea pode acarretar em abandonos e maus-tratos a animais, sendo o papel dos animais durante este período justamente oposto, como os inúmeros benefícios à saúde humana oriundos da interação entre homem e animais de companhia. Não obstante, é pertinente analisar os diversos aspectos envolvidos na interação entre homem e animal, especialmente no momento atual e o papel da saúde única, demonstrada pela indissociabilidade entre a saúde humana, animal e ambiental. Visto o aumento do contato entre humanos e animais de companhia, o estabelecimento e divulgação de medidas profiláticas adicionais àquelas divulgadas na mídia, são recomendadas

a cães e gatos. Diversas medidas profiláticas baseadas em recomendações de instituições reconhecidas internacionalmente e isolamento social em animais foram descritas. Uma vez que o papel dos animais como fômites ainda não está bem esclarecido, orienta-se isolamento domiciliar de animais de companhia. Ressalta-se que dentre os inúmeros efeitos psicológicos do isolamento social em humanos, a interação com animais de companhia é potencialmente benéfica e contribui para a saúde única.
PALAVRAS-CHAVE: Animais de Companhia; COVID-19; Isolamento Social.

ONE HEALTH AND CORONAVIRUS: MAIN FACTORS INVOLVED AND THE BENEFIT OF MAN AND ANIMAL INTERACTION DURING THE PANDEMIC

ABSTRACT: The new Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) pandemic has emerged in numerous discussions and highlighted the link between humans and animals during social isolation. The biological characteristics of SARS-CoV-2 allow the virus to adapt to several species, but there is still no evidence of transmission of COVID-19 from animals to humans. Although recent studies have shown seropositivity and the detection of genetic material in animals, whose clinical signs were generally absent or mild, it is noteworthy that transmission among men is the main factor in the spread of the disease. Thus, in addition to vaccination, social isolation is considered one of the main measures to reduce transmission, even if it has negative effects on the population. Given the many uncertainties surrounding such a recent disease and the growing bond between companion animals and humans, concise disclosure of information is necessary. It is noteworthy that erroneous information can lead to abandonment and mistreatment of animals, and the role of small animals during this period is exactly opposite, as the numerous benefits to human health arising from the interaction between humans and companion animals. However, it is pertinent to analyze the various aspects involved in the interaction between man and animal, especially at the present time and the role of unique health, demonstrated by the inseparability of human, animal and environmental health. Given the increased contact between humans and companion animals, the establishment and dissemination of prophylactic measures in addition to those publicized in the media are recommended for dogs and cats. Several prophylactic measures based on recommendations from internationally recognized institutions and social isolation in animals have been described. Since the role of animals as fomites is still not well understood, home isolation of companion animals is recommended. It is noteworthy that among the numerous psychological effects of social isolation in humans, interaction with companion animals is potentially beneficial and contributes to one health.
KEYWORDS: Small Animals, COVID-19; Social Isolation.

1 I INTRODUÇÃO

Os coronavírus (CoVs) são pertencentes à família Coronaviridae, os quais apresentam como características estruturais: genoma RNA fita simples de sentido positivo, camada lipídica oriunda da membrana plasmática da célula do hospedeiro (envelope), além de demonstrarem semelhanças entre eles, de organização e expressão do genoma em proteínas estruturais. São um dos vírus com maior genoma já conhecido até o presente

momento (SU *et al*., 2016).

Até então, seis coronavírus eram conhecidos por infectar humanos: 229E, OC43, SARS-CoV, NL63, HKU1 e MERS-CoV, sendo que o 229E, OC43, NL63 e HKU1 acarretam geralmente em resfriados leves a moderados, visto que estão bem adaptados aos humanos, na medida que circulam amplamente pela população (SHI *et al*., 2020).

O recém identificado SARS-CoV-2 é um vírus diferente do SARS-CoV e MERS-CoV, tanto em sintomatologia, como na questão genômica. É oportuno frisar que foram constatadas sequências de nucleotídeos, em morcegos e pangolins, procedentes do mercado informal de animais para consumo da China, com semelhança em torno de 96% com o vírus SARS-CoV-2 que infecta humanos (SHI *et al*., 2020). Ademais, há evidências que o pangolim é o mamífero mais traficado do mundo (BBC News, 2015), o que pode ser um fator agravante para a disseminação dessa enfermidade.

O SARS-CoV-2 pode ser definido tanto como zoonose quanto antropozoonose, de modo que este salto intra-espécies pode contribuir para maiores adaptações e mutações do vírus (HE *et al*., 2021).

2 I CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS, BIOLÓGICAS E VIRAIS DE SARS-COV-2

2.1 Susceptibilidade e salto intra-espécies

Su *et al*. (2016) relataram que o SARS-CoV e MERS-CoV não estão bem adaptados aos seres humanos e provavelmente tenham origem e circulação entre reservatórios zoonóticos, de modo que podem acarretar no fenômeno de transbordamento ocasional para uma população humana suscetível, na medida em que alcançam a população, geralmente por meio de uma espécie hospedeira intermediária. Acredita-se que o SARS-CoV-2 seja resultado de uma adaptação bem-sucedida em humanos, encontrando a proteína ECA2 (enzima conversora de angiotensina-2) como uma perfeita porta de entrada para consequente infecção da célula hospedeira (RISTOW *et al*., 2020).

Receptores ECA2 estão presentes em mais de 400 espécies de vertebrados, incluindo animais domésticos e selvagens, o que alerta para a grande possibilidade de "saltos" entre espécies (HE *et al*., 2021). O estudo de Zhao *et al*. (2020) demonstrou que os receptores ECA2 de humanos e de macacos rhesus são fortemente susceptíveis ao vírus, em comparação, os receptores de caninos, felinos, coelhos e pangolins possuem cerca de 50% desta susceptibilidade.

Uma das possibilidades levantadas para a susceptibilidade de felinos ao SARS-CoV-2 é a grande semelhança da proteína ECA2 desses animais com a proteína ECA2 humana expressa no epitélio pulmonar. Face ao exposto, O'Connor *et al*. (2020) verificaram que cães e gatos positivos para SARS-CoV-2 eram vinculados a tutores também infectados com o vírus. Outrossim, foram detectados anticorpos para SARS-CoV-2 em 15 gatos em

Wuhan, na China, e nenhum caso de transmissão zoonótica foi relatado (CHEN *et al.*, 2020).

Características epidemiológicas, biológicas e virais de coronaviroses permitem que as barreiras intra-espécies possam ser facilmente ultrapassadas. Taxas de mutação em CoVs são classificadas de moderadas a elevadas, além de que o grande genoma de RNA dos CoVs permite grande plasticidade extra na modificação desse genoma por mutações e recombinações, o que auxilia na chance de variabilidade intra espécie (LEROY *et al.*, 2020; SU *et al.*, 2016).

O fenômeno da recombinação foi descrito primeiramente em CoVs de animais, como coronavírus felino e canino. CoVs de origem humana e animal circulam na natureza, o que proporciona uma ampla oportunidade para que esses vírus sofram evolução e recombinação genética, o que resulta em CoVs recombinantes com potencial de morte para os humanos (SU *et al.*, 2016).

2.2 Papel dos animais de companhia como reservatórios virais

Entre os estudos em torno do SARS-CoV-2, investiga-se também o papel de animais de companhia como reservatórios virais, como foi proposto para os morcegos. Entretanto, até o momento essa possibilidade é baixa, visto que os animais de companhia tem um potencial de eliminar o vírus infectante por um período muito curto (MORAIS *et al.*, 2020). Ainda, há a possibilidade de animais de companhia serem apenas hospedeiros acidentais, onde acabam entrando no ciclo da doença mas não são essenciais para a propagação e sobrevivência do vírus (KIM *et al.*, 2020).

A possibilidade dos pêlos dos animais manterem o vírus infectante por um período não deve ser descartada, podendo, mesmo que com um risco muito baixo, ser fômites propagadores do vírus, necessitando-se de mais estudos que avaliem tal possibilidade (FREITAS *et al.*, 2020).

Desde 1970, condições patológicas em animais domésticos começaram a ser atribuídas aos CoVs. O quadro clínico com disfunção respiratórias em cães é geralmente ocasionado pelo Coronavírus respiratório canino (CRCoV), enquanto disfunções gastrointestinais são mais evidentes quando ocasionadas por coronavírus felino (FCoV) e coronavírus canino (CCoV) (SU *et al.*, 2016). Já em humanos, as infecções por CoV geralmente são limitadas por acometimento do trato respiratório superior e trato gastrointestinal, podendo apresentar manifestações mais graves com pneumonia e doença renal (SU *et al.*, 2016).

Fritz *et al* (2021) testaram sorologicamente cães e gatos provenientes de lares onde houveram casos humanos confirmados e lares com status desconhecido quanto a contaminação por SARS-CoV-2, e observaram que o primeiro grupo teve uma taxa de casos positivos relativamente alta (21,3% dos animais), enquanto no segundo grupo apenas 2,6% dos animais positivaram. Ou seja, cães e gatos contactantes com pessoas positivas para

COVID-19, apresentam oito vezes mais chance de se infectar, do que aqueles onde não houveram casos ou o status é desconhecido.

Sreenivasan *et al.*, (2021) compilaram estudos que analisaram infecções naturais e experimentais em animais domésticos, chegando a conclusão que cães e gatos podem ser assintomáticos ou apresentarem manifestações clínicas como diarreia, vômito e angústia respiratória, sendo que estes sinais clínicos são mais frequentes nos felinos.

3 I RELAÇÃO HUMANOS E ANIMAIS DE COMPANHIA FRENTE A PANDEMIA

Com relação à percepção dos humanos frente à pandemia e a relação com os animais de estimação, Yin *et al* (2020) relataram que grande número de tutores passaram a ter medo e preocupação em torno da possibilidade de transmissão do SARS-CoV-2 entre os mesmos. Casos de abandono de animais foram observados em alguns locais, atitude apoiada e influenciada por discursos da mídia somado à grande desinformação da população. Entretanto, percebeu-se que muitos tutores caracterizam seus animais de companhia como membros da família, reconhecendo-os como parte essencial para construção da identidade humana e de formas sociais humanas específicas, descartando a possibilidade de abandono dos mesmos.

Verifica-se também um novo tipo de sociabilidade com o aumento da interação entre homem e animal, onde muitos tutores acreditam ser mais adequado possuir animais de estimação em um contexto familiar em meio urbano mais agitado do que em comparação com crianças, por exemplo. Salienta-se que o abandono de animais de companhia pode resultar em problemas sérios para a saúde pública, tornando esses animais uma fonte móvel de zoonoses. Além disso, o abandono cresce a possibilidade do acometimento de estresse pós-traumático nesses animais (YYN *et al.*, 2020).

A solidão no aspecto emocional tem uma forte relação com alterações na saúde e qualidade de vida de um indivíduo, e é um fator de risco para mortalidade. O relacionamento dos tutores com seus cães e/ou gatos pode ser uma forma de auxílio nesse momento de redução das interações sociais e físicas com humanos (BOWEN *et al.*, 2020).

Ao analisar os efeitos da interação homem-animal no início do confinamento em tutores da Espanha, Bowen *et al.* (2020) procuraram evidenciar a importância dos animais de companhia como fontes de apoio social aos tutores que estavam vivenciando esse momento crítico. A maior parte dos entrevistados eram adultos, sem filhos, morando em apartamento, e em confinamento há mais de três semanas. Tutores de cães e de gatos relataram maiores interações com os animais comparado há momentos antes da pandemia, assim como em relação à proximidade emocional de ambos. Quase 50% dos entrevistados relataram que seus animais de estimação ajudaram no momento do confinamento à nível moderado até muito a mais do que antes da pandemia.

Entretanto, no mesmo estudo, mais de 62% dos entrevistados consideraram que a

qualidade de vida dos seus cães piorou com o confinamento, onde os mesmos apresentavam comportamentos como vocalização excessiva, medo de ruídos altos, destrutividade e agressão com outros cães durante caminhadas (quando permitidas) e também à membros da família. Já para os gatos, mais de 50% dos entrevistados relataram melhora na qualidade de vida dos mesmos, e cerca de 8% relataram piora, onde observaram alterações como o animal se escondendo ou evitando contato com pessoas, medo de ruídos, urinar ou defecar fora da caixa de areia, etc. (BOWEN *et al.*, 2020).

Assim, as alterações de comportamento, principalmente vistas nos cães, foram visualizadas como piores, principalmente naqueles animais que já tinham alterações comportamentais antes do isolamento. Tais mudanças ocorreram em algumas semanas, provavelmente devido a extensão desse período de isolamento (como já está sendo demonstrado, sobretudo no Brasil), o que pode ser um aspecto preocupante quando analisamos a qualidade de vida e fatores estressantes para esses animais. Desse modo, essas alterações precisam ser encaradas como fatores de risco para um desenvolvimento futuro de problemas comportamentais mais sérios (BOWEN *et al.*, 2020).

Apesar de estudos quantitativos recentes relatarem que a posse de animais de estimação tem potencial de gerar benefícios para o indivíduo, tais como a melhoria na qualidade de vida, aumento da interação social e redução de estresse e ansiedade (RATSCHEN *et al.*, 2020; BOWEN *et al.*, 2020; BROOKS *et al.*, 2018; BROOKS *et al.*, 2012; WOOD *et al.*, 2015). Outros estudos relatam essa interação como desencadeadora de diminuição da saúde mental e fator propiciador ao agravamento de sintomas depressivos, desencadeado às diversas ligações emocionais e responsabilidades decorrentes desse convívio (MUELLER *et al.*, 2018; NEEDELL e MEHTA-NAIK, 2016; GILBEY *et al.*, 2016)

A fim de esclarecer a influência dos animais na saúde física e mental dos humanos, Shoesmith *et al.* (2021) realizaram um estudo transversal por meio de questionário, contendo resposta em texto livre para um item aberto, destinado a todos os residentes do Reino Unido maiores de 18 anos de idade, independente da posse de animal de companhia, durante a primeira fase de bloqueio do COVID-19. A partir da análise realizada por meio das respostas em texto livre foi possível a identificação dos impactos positivos e negativos da posse de animais durante o período de isolamento social (SHOESMITH *et al.*, 2021).

Em relação aos impactos positivos dessa interação, houve um consenso entre os entrevistados de que os animais eram passíveis de constituir uma fonte confiável de apoio, proporcionando carinho, companheirismo, melhora no humor e redução do estresse. Além disso, o estudo indica que a presença dos animais em ambiente doméstico promoveu redução da solidão e facilitação do apoio social. Apesar dos benefícios, alguns participantes relataram que o convívio com os animais não substitui o desejo de contato social humano, a pesquisa ainda ressalta o incentivo à atividade física como um importante fator decorrente dessa interação (SHOESMITH *et al.*, 2021).

Quanto aos impactos negativos, os tutores demonstraram preocupação com a

possibilidade dos animais serem infectados com o vírus causador do COVID-19 e atuarem como transmissores do vírus, ademais, o estudo ainda indica que essa preocupação causava estresse por estar diretamente atrelada à possível despesa que o animal de estimação poderia gerar, principalmente devido à incerteza financeira decorrente do período em questão. Outro fator negativo, relatado pelos tutores durante o estudo, foi a preocupação com a possibilidade dos animais desenvolverem problemas relacionados à separação quando o proprietário retornasse ao trabalho. Além disso, os entrevistados expressaram preocupação quanto à saúde de seus animais já que os atendimentos veterinários durante o período de isolamento eram restritos às urgências e emergências, e consultas de rotina eram frequentemente adiadas (SHOESMITH *et al*, 2021).

4 I MEDIDAS PROFILÁTICAS PARA REDUZIR O RISCO DE TRANSMISSÃO ENTRE HUMANOS E ANIMAIS

Com relação às medidas de profilaxia para reduzir o risco de transmissão entre humanos e animais, muitas instituições de referência se preocuparam em estabelecer medidas básicas, entre elas o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) dos Estados Unidos, a World Small Animal Veterinary Association (WSAVA), a Associação Pan-Americana da Saúde (OPAS) e a World Organisation for Animal Health (OIE).

Essas instituições supracitadas publicaram em seus sites oficiais uma série de informações gerais sobre SARS-CoV-2 e animais de companhia, além de várias medidas gerais com fácil entendimento para os tutores, englobando medidas como: restringir a interação dos animais com pessoas fora do seu ambiente domiciliar, principalmente se o(a) tutor(a) estiver com a doença ativa; na realização de passeios, garantir uma distância de ao menos dois metros entre outros animais e humanos; não realizar banhos com produtos químicos como desinfetantes, e sim procurar um veterinário sobre produtos e métodos seguros e eficazes para tal ação; ficar atento(a) a alterações respiratórias ou gastrointestinais do cão ou gato, principalmente se a alteração coincidir com o(a) tutor(a) estar positivo(a) (mas salientando que não se deve ir até uma clínica veterinária caso esteja com a doença); além de deixar claro que o risco de transmissão ainda é baixo e que não há motivos para abandono de animais, entre outras medidas.

5 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no compilado de informações analisadas, pode-se concluir que o risco de transmissão de SARS-CoV-2 entre humanos e animais de companhia é mínimo e não deve ser motivo para abandono ou maus-tratos. Recomenda-se apenas que as medidas de profilaxia e distanciamento social também sejam aplicadas aos pets. Cães e gatos quando infectados são assintomáticos ou apresentam sintomatologia leve. O isolamento social acarreta inúmeros efeitos psicológicos e o papel dos animais de companhia é relevante

para a saúde única. Animais de companhia exercem importantes benefícios sobre a saúde humana e contribuem contribuir para a saúde mental e qualidade de vida de seus tutores, principalmente neste momento de pandemia e distanciamento social.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária pela concessão de bolsas de PIBIS e PIBEX e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) pelo apoio e concessão de bolsas de mestrado do PPG-SBPAS – UFFS.

REFERÊNCIAS

BOWEN, J.; GARCÍA, E.; DARDER, P.; ARGUELLES, J.; FATJÓ, J. The effects of the Spanish COVID-19 lockdown on people, their pets, and the human-animal bond. **Journal of Veterinary Behavior**, v. 40, p. 75-91, 2020.

BROOKS, H.L.; ROGERS, A.; KAPADIA, D.; PILGRIM, J.; REEVES, D.; VASSILEV, I. Creature Comforts: Personal Communities, Pets and the Work of Managing a Long-term Condition. **Chronic Illn,** v. 9, p. 87–102, 2012.

BROOKS, H.L.; RUSHTON, K.; LOVELL, K.; BEE, P.; WALKER, L.; GRANT, L.; ROGERS, A. The Power of Support from Companion Animals for People Living with Mental Health Problems: A Systematic Review and Narrative Synthesis of the Evidence. **BMC Psychiatry,** v.18, p. 1-12, 2018.

CHEN, J.; HUANG, C.; ZHANG, Y.; ZHANG, S.; JIN, M. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2-Specific Antibodies in Pets in Wuhan, China. **Journal of Infection**, v. 81, p. 68- 69, 2020.

CONNOR, A. M.; TOTTON, S. C.; SARGEANT, J. M. A rapid review of evidence of infection of pets and livestock with human associated coronavirus diseases, SARS, MERS, and COVID-19, and evidence of the fomite potential of pets and livestock. **SYREA - Systematic Reviews for Animals & Food**, 2020.

Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). **Centers for Disease Control and Prevention**, 2020. Seção: COVID-19 and Animals. Disponível em <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/animals.html>. Acesso em 15 de setembro de 2020.

FREITAS, K.; SILVEIRA, R.; BARBOSA, A. Saúde única e covid-19: revisão sobre o potencial dos animais serem reservatórios do vírus. **Veterinária e Zootecnia**, v. 27, p. 1-7, 2020.

FRITZ, M.; ROSOLEN, B.; KRAFFT, EM.; BECQUART, P.; ELGUERO, E.; VRATSKIKH, O.; DENOLLY, S.; BOSON, B.; VANHOMWEGEN, J.; GOUILH, M.A.; KODJO, A.; CHIROUZE, C.; ROSOLEN, S.G.; LEGROS, V.; LEROY, E.M. High prevalence of SARS-CoV-2 antibodies in pets from COVID-19+ households. **One Health**, v. 11, p. 100-192, 2021.

GILBEY, A.; MCNICHOLAS, J.; COLLIS, G. M. A Longitudinal Test of the Belief that Companion Animal Ownership Can Help Reduce Loneliness. **Anthrozoös**, v. 20, p. 345-353, 2007.

HE, S.; HAN, J.; LICHTFOUSE, E. Backward transmission of COVID-19 from humans to animals may propagate reinfections and induce vaccine failure. **Environmental Chemistry Letters**, v.3, p. 1 - 6, 2021.

LEROY, E. M.; GOUILH, M. A.; BRUGÈRE-PICOUX, J. The risk of SARS-CoV-2 transmission to pets and other wild and domestic animals strongly mandates a one-health strategy to control the COVID-19 pandemic. **One Health**, v. 10, p. 1- 4, 2020.

MORAIS, H. A.; SANTOS, A.P.; NASCIMENTO, N.C.; KMETIUK, L.B.; BARBOSA, D. S.; BRANDÃO, P. E.; GUIMARÃES, A. M. S.; PETTAN-BREWER, C.; BIONDO, A. W. Natural Infection by SARS-CoV-2 in Companion Animals: A Review of Case Reports and Current Evidence of Their Role in the Epidemiology of COVID-19. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, p. 1 - 10, 2020.

MUELLER, M. K .; GEE, N. R .; BURES, R. M. Human-animal Interaction as a Social Determinant of Health: Descriptive Findings from the Health and Retirement Study. **BMC Public Health**, v. 18, p. 1-7, 2018.

NEEDELL, N. J.; MEHTA-NAIK, N. Is Pet Ownership Helpful in Reducing the Risk and Severity of Geriatric Depression?. **Geriatrics**, v. 1, p. 24, 2016.

Organização Pan - Americana da Saúde. **Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades**: Módulo 6: controle de enfermidades na população. Brasília: All Type, 2010, p. 34.

Organização Pan - Americana da Saúde. COVID-19. Declaração conjunta sobre o novo coronavírus e cães e gatos. **Organização Pan - Americana da Saúde**, 2021. Disponível em <https://www.paho.org/pt/documentos/covid19-comunicado-conjunto-sobre-nuevo-coronavirus-perros-gatos>. Acesso em 15 de setembro de 2020.

RATSCHEN, E.; SHOESMITH, E.; SHAHAB, L.; SILVA, K.; KALE, D.; TONER, P.; REEVE, C.; MILLS, D.S. Human-animal Relationships and Interactions During the COVID-19 Lockdown Phase in the UK: Investigating Links with Mental Health and Loneliness. **PloS one**, v. 15, p. 1-17, 2020.

RISTOW, L. E.; CARVALHO, O. V.; GEBARA, R. R. COVID-19 in felines, their role in human health and possible implications for their guardians and health surveillance. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.29, p. 1- 4, 2020.

SHI, J.; WEN, Z.; ZHONG, G.; YANG, H.; WANG, C.; HUANG, B.; LIU, R.; HE, X.; SHUAI, L.; SUN, Z.; ZHAO, Y.; LIU, P.; LIANG, L.; CUI, P.; WANG, J.; ZHANG, J.; ZHANG, X.; GUAN, Y.; TAN, W.; WU, G.; CHEN, H.; BU, Z. Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and other domesticated animals to SARS–coronavirus 2. **Science**, v. 368, p.1016-1020, 2020.

SHOESMITH, E.; SHAHAB, L.; KALE, D.; MILLS, D. S.; REEVE, C.; TONER, P.; ASSIS, L. S.; RATSCHEN, E. The Influence of Human–Animal Interactions on Mental and Physical Health during the First COVID-19 Lockdown Phase in the UK: A Qualitative Exploration. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, p. 976, 2021.

SREENIVASAN, C. C.; THOMAS, M.; WANG, D.; LI, F. Susceptibility of livestock and companion animals to COVID-19. **Journal of medical virology**, v. 93, p. 1351-1360, 2021.

SU, S.; WONG, G.; SHI, W.; LIU, J.; LAI, A. C. K.; ZHOU, J.; LIU, W.; BI, Y.; GAO, G. F. Epidemiology, Genetic Recombination, and Pathogenesis of Coronaviruses. **Trends in Microbiology**, v. 24, p. 490-502, 2016.

WOOD, L.; MARTIN, K.; CHRISTIAN, H.; NATHAN, A.; LAURITSEN, C.; HOUGHTON, S.; KAWACHI, I.; MCCUNE, S. The Pet Factor-Companion Animals as a Conduit for Getting to Know People, Friendship Formation and Social Support. **PloS one**, v. 10, p. 1-17, 2015.

World Small Animal Veterinary Association – WSAVA. COVID-19 – Advice and Resources. **World Small Animal Veterinary Association**, 2020. Disponível em <https://wsava.org/news/highlighted-news/the-new-coronavirus and-companion-animals-advice-for-wsava-members/>. Acesso em 15 de setembro de 2020.

World Organisation for Animal Health. Questions and Answers on COVID-19. **World Organisation for Animal Health**, 2020. Disponível em <https://www.oie.int/en/what-we-offer/emergency-and-resilience/covid-19/>. Acesso em: 01 de junho de 2021.

ZHAO, X.; CHEN, D.; SZABLA, R.; ZHENG, M.; LI, G.; DU, P.; ZHENG, S.; LI, X.; SONG, C.; LI, R.; GUO, J.; JUNOP, M.; ZENG, H.; LIN, H.. Broad and differential animal angiotensin-converting enzyme 2 receptor usage by SARS-CoV-2. **Journal of virology**, v. 94, p. 940 - 1020, 2020.

CAPÍTULO 19

TÉCNICAS ANESTESICAS APLICAVEIS NA CLÍNICA DE PEIXES ÓSSEOS E CARTILAGINOSOS

Data de aceite: 02/08/2021

Diogo Sant'Anna Maués
PAV - Pós Anestesia Veterinária - SP
São Paulo – SP
http://lattes.cnpq.br/4661847658027170

Laura de Oliveira Camilo
Núcleo de Pesquisa e desenvolvimento do Litoral Norte – Instituto de Pesca - SP
Ubatuba – SP
http://lattes.cnpq.br/0097526795061355

Ísis Borges Corrêa
Universidade Anhanguera - SP
Bauru – SP
http://lattes.cnpq.br/0281707219699072

Alexandre José Tavolari Arnold
Faculdade de medicina da USP.
São Paulo – SP
http://lattes.cnpq.br/5793240175906716

Renan Dias de Sousa
Universidade Anhanguera - SP
São Paulo - SP
http://lattes.cnpq.br/1585838163208253

Gustavo Papareli Neri
Universidade Nove de Julho - SP
Universidade Anhanguera - SP

Carlos Eduardo Malavasi Bruno
Instituto Pau-Brasil de História Natural - SP
São Paulo – SP
http://lattes.cnpq.br/5527737503377403

RESUMO: A medicina veterinária vem aumentando nos últimos 50 anos nos cuidados de animais aquáticos, a realização do trabalho em conjunto com uma equipe multidisciplinar de profissionais, especializados, se faz favorável para entendimento das espécies Centros de Conservação de Fauna Aquática. A tempos as sociedades querem trocar o conceito de Zoológicos e Aquários para uma visão de um Centro de Conservação, a medicina veterinária vem se tornando cada vez mais exploratória. A anestesia nestes animais ganha essencial importância para evitar estresse, visto que não são domesticados e de difícil manuseio em ações diversas, nesses casos o uso dessa ferramenta se faz necessária. O melhor método para indução é através de diluição do fármaco em tanques de água para a imersão. A relação de captação anestésica nas espécies aquáticas pelas brânquias, também promove um esclarecimento na indução, manutenção e excreção de anestésicos, do qual proporciona a elucidação sobre o bem-estar do animal. A benzocaina é o fármaco mais indicado em procedimentos cirúrgicos por ser mais seguro levando em conta o tempo cirúrgico e por ser mais acessível, enquanto o óleo de cravo é o mais indicado para procedimentos não invasivos, como: RX, ultrassom e exames de rotina, levando em conta o peso do animal, temperatura e o Ph da água.

PALAVRAS-CHAVE: Homeostase, Anestesia, Clínica, Teleósteo, Chondricthyes.

ABSTRACT: Veterinary medicine has been increasing in the last 50 years in the care of marine animals, working together with other

areas and specializations as biologists, is favorable for understanding the species. With the growth of aquifers, research centers and aquarium care, veterinary medicine has become increasingly exploratory. The anesthesia in these animals gains essential importance to avoid stress, since they are not domesticated and difficult to handle in diverse actions. The best method for induction is by diluting the drug in water tanks for immersion. The study of the physiology in the relation of anesthetic uptake in the aquatic species by the gills also promotes a clarification in the induction, maintenance and excretion of anesthetics by the species, from which it provides the elucidation on their well-being. In this way, the present study is based on a review of the literature on bony and cartilaginous fish, to better understand its physiology and anesthesia of these species in captivity. Benzocaine is the most indicated drug in surgical procedures because it is safer taking into account the surgical time and because it is more accessible, while clove oil is the most indicated for non-invasive procedures, such as: X-ray, ultrasound and routine exams, taking into account the weight of the animal, the temperature and the Ph of the water.
KEYWORDS: Homeostasis, Anesthesy, Clinic, Teleosts, Chondricthyes.

INTRODUÇÃO

A medicina veterinária no Brasil tem início em 1910, com o avanço da profissão diversas áreas foram incrementadas na didática dos estudos e pesquisa veterinária, assim como, a medicina de animais aquáticos e a algumas especializações como anestesia. A atividade de médicos veterinários na medicina de animais aquáticos vem crescendo significativamente nos últimos 50 anos. Onde a aquicultura comercial, produção de aquários e a piscicultura ornamental é uma nova perspectiva exploração profissional deste ramo (PAIVA, 2011).

O papel do médico veterinário na medicina aquática vai desde controle de inspeção sanitária ao bem-estar dos peixes, incluindo procedimentos como cirurgia, controle de ecto e endo parasitas. Para realização de procedimentos com esses animais, o manuseio físico se faz necessário, sendo de grande importância a anestesia completa (SNEDDON, 2012; RORIZ, 2014).

O método anestésico para animais exóticos na maior parte das vezes é indicado durante operações cirúrgicas, manipulações, transportes, observações clínicas, biometria e para pesquisa (INOUE, 2005). A Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) divulga diferentes técnicas e medicamentos anestésicos que podem ser usados garantindo melhor preservação do bem-estar com diminuição de estresse e/ou sofrimento dos animais (SIMÕES e GOMES 2009). A eficácia e a seguridade dos anestésicos se modificam entre as famílias de peixes do qual dependem do fármaco utilizado, pH da água, condições ambientais e dimensão corporal dos animais (SCHOETTGER e JULIN, 1969; GILDERHUS e MARKING, 1987).

Para a realização de uma boa anestesia é essencial fármacos que proporcionem, perda da consciência (narcose); supressão temporária da percepção dolorosa, (analgesia);

proteção neurovegetativa, responsável pelo controle das principais funções da vida involuntárias, como a circulação do sangue, respiração, digestão e relaxamento muscular ligado à ausência de reação de defesa contra uma agressão, como por exemplo a anestesia cirúrgica (MASSONE, 2008). Por este motivo é essencial um anestésico que proporcione boa analgesia, como características principais: fácil manuseio, atuação rápida (em torno de 3 minutos), e curto tempo de recuperação (durando até 5 minutos). As dosagens devem estar contidas em uma ampla margem de segurança com a finalidade de serem rapidamente metabolizadas e excretadas, não deixando efeitos colaterais persistentes nos peixes quando anestesiados continuamente (KEENE et al., 1998).

Os fármacos mais usados para anestesia destes animais são o 2-fenoxietanol e a quinaldina (ROSS e ROSS, 1999; MYLONAS et al., 2005), a tricaína metano-sulfonato, hoje mais utilizada para eutanásia (CARPENTER, 2010 e UNIFESP, 2017), porém, são de difícil aquisição, e possuem um alto custo no mercado (INOUE, 2005). A benzocaína, etomidato, óleo de cravo ou seu componente ativo “eugenol”, são os mais utilizados nos experimentos, cirurgias e criação de peixes (OLIVEIRA et al., 2009; HOSKONEN e PIRHONEN, 2004; ROSS e ROSS, 2000).

Animais aquáticos podem ser anestesiados através de imersão em anestésicos diluídos em água, é importante verificar o pH e temperatura da água em que o animal será imerso, visto que espécies aquáticas são extremamente sensíveis a alterações súbitas, geralmente aconselha-se usar uma quantidade da água em que o animal esteja habituado, para preenchimento da câmara anestésica. Em ambiente cativo a temperatura da água ideal para cada espécie varia entre 24ºC a 26ºC com pH de 8,0 a 8,5 em vida livre podem ser encontrados em diferentes ambientes aquáticos como, mares, rios e lagos, onde as temperaturas variam de abaixo de 0ºC a 40ºC. Para procedimentos rápidos como marcação, após a indução anestésica o peixe poderá ser envolto em gaze umedecida a fim de evitar ressecamento do animal (ROUBACH e GOMES, 2001).

O objetivo do trabalho é de descrever o processo de anestesia em peixes ósseos e cartilaginosos e os principais fármacos anestésicos utilizados na anestesia de peixes e entender sua fisiologia e indução anestésica através da revisão de literatura.

DESENVOLVIMENTO

Fisiologia respiratória dos peixes

Nos peixes, cada arco branquial possui fileiras duplas de filamentos achatados, sendo que estes últimos contêm uma fileira superior e uma inferior compostas pelas estruturas conhecidas como lamelas. As lamelas filamentosas estão dispostas, sucessivamente, em colunas, mantendo um estreito contato entre si e apresentando as pontas dos arcos adjacentes sobrepostas, formando uma estrutura similar a uma peneira. Estas lamelas são

revestidas com lâminas delgadas compostas por células epiteliais apostas por junções fechadas e, interiormente, por células colunares (RANDALL et al., 2000).

Os peixes cartilaginosos possuem de cinco a sete pares de fendas branquiais que se estendem entre cavidade opercular e bucal. Nos peixes ósseos, as brânquias são compostas por quatro arcos branquiais. Entretanto, vale ressaltar, que algumas espécies de teleósteos são pulmonados facultativos ou obrigatórios, sendo então classificados como dipnoicos (COMPAGNO, DANDO, FOWER, 2005).

Na respiração branquial, a água é sugada para dentro da boca, passando por entre as brânquias, onde ocorre a hematose, e sendo posteriormente escoada pelos opérculos - nos peixes ósseos – ou pelas fendas branquiais - em peixes cartilaginosos. A água corrente flui por entre as fendas lamelares, adentrando em seus espaços internos e gerando um fluxo dinâmico semelhante ao pulmão. Tal fluxo é mantido por uma ação de bombeamento da musculatura esquelética da boca e opérculo (RANDALL et al., 2000).

As concentrações disponíveis de oxigênio na água estão reduzidas se comparadas ao ambiente terrestre, fazendo com que os órgãos respiratórios dos peixes possuam diversas adaptações capazes de aumentar a eficácia das trocas gasosas como: aceleração do fluxo da água, constrição interespacial das lamelas branquiais e o aumento da superfície branquial (BALDISSEROTTO, 2009). O sistema de trocas gasosas nos peixes se adequa conforme o fluxo de água e sangue, podendo ser ele contracorrente, concorrente ou a combinação entre os dois (RANDALL et al., 2000). O fluxo contracorrente ao sangue traz consigo vantagem de aumentar o gradiente de O_2, permitindo, assim, uma maior transferência gasosa entre as brânquias. Os filamentos branquiais são altamente vascularizados e quando em contato com a água em fluxo contracorrente contínuo, permitem a transição de gases entre o ambiente e as células (SCHMIDT-NIELSEN, 1999).

A ventilação branquial pode ser ampliada pelo aumento da frequência respiratória, ou seja, se a frequência respiratória se eleva, a captação de O_2 se intensifica. Normalmente esta situação é vista mediante águas com baixo fluxo corrente ou hipóxicas. Sabe-se que, para a manutenção de um adequado gradiente de O_2, é necessária uma difusão com valores próximos da saturação (SCHMIDT-NIELSEN 1999).

Em um ambiente controlado, para uma truta de 200g a 8ºC, são necessários 150 mmHg de oxigênio livre na água para que 99,8 mmHg de oxigênio alcance a corrente sanguínea do animal (RANDALL, BURGGREN, FRENCH, 2000).

A densidade do ar é muito menor do que a estabelecida na água, tornando a taxa do fluxo da água sobre o fluxo de sangue através das brânquias muito maior do que a taxa de ar sobre o fluxo de sangue nos mamíferos terrestres. Os peixes, quando expostos ao ar, sofrem colapso de brânquias, tornando-se hipercapnéicos, hipóxicos e acidóticos; além da não-funcionalidade das suas brânquias (RANDALL et al., 2000).

Quando a pressão parcial de O_2 na água diminui, o animal entra em bradicardia; diminuindo o fluxo sanguíneo nas brânquias e consequentemente aumentando a velocidade

da passagem sanguínea entre as lamelas, de modo a contribuir na propagação de O_2 da água para o sangue (BALDISSEROTTO, 2009). Nos quadros de hipóxia, o organismo ativa a liberação de catecolaminas, estimulando a vasodilatação arteriolar aferente e uma vasoconstrição das arteríolas eferentes. Como resultado, há um maior aporte sanguíneo nas lamelas, aumentando assim a disponibilidade dimensional para trocas gasosas (RANDALL et al., 2000).

Sabe-se que a molécula de O_2 está ligada à hemoglobina na corrente sanguínea e é transportada para os tecidos pelo coração. Se o ambiente aquático apresentar diminuição do pH ou aumento de dióxido de carbono (CO_2), a afinidade da hemoglobina pelo O_2 diminuirá e consequentemente ocorrerá uma dificuldade de oxigenação; fenômeno este conhecido como “Efeito Root” (RANDALL et al., 2000).

Os animais aquáticos também são extremamente suscetíveis às mudanças de temperatura, visto que são ectotérmicos, e pequenas alterações (mesmo que de alguns graus Celsius) conseguem causar considerável impacto fisiológico (MUNDAY et al., 2009). Quando a temperatura da água se eleva, há redução da solubilidade de O_2 no meio, o que juntamente com a diminuição da afinidade entre hemoglobina e O_2, prejudica a oxigenação sanguínea (RANDALL et al., 2000). Em temperaturas reduzidas, o oposto ocorre, havendo redução no metabolismo e consequentemente permitindo maiores reservas de glicogênio (POUGH et al., 2003).

Anestesia em peixes ósseos e cartilaginosos

A anestesia em animais aquáticos pode ser administrada por diversos meios, como: spray, intramuscular, intravenosa, tópica ou por dissolução do anestésico na água em que o animal será imerso - sendo as brânquias a estrutura envolvida no processo de captação e difusão anestésica; similar ao que se observa com os alvéolos dos mamíferos terrestres sob anestesia inalatória.

Sugere-se que o fármaco seja administrado em um tanque/aquário dedicado a este propósito, para o qual o animal será transferido no momento da anestesia (SNEDDON, 2012). Por serem animais ectodérmicos, faz-se necessário o controle do pH e temperatura da água, uma vez que alterações nestes parâmetros podem influenciar na velocidade de metabolização do fármaco, podendo gerar um acúmulo prejudicial no organismo do animal (MASSONE, 2008; RANDALL et al., 2000). Além do mais, o agente anestésico de escolha deve manifestar ação acelerada sobre o sistema nervoso associado, reduzindo o tempo de recuperação pós-anestésica.

Os estudos farmacocinéticos e farmacodinâmicos sobre agentes anestésicos e analgésicos em peixes são de difícil investigação, dada a expressiva quantidade numérica de espécies a se explorar. Entretanto, existem hoje fármacos utilizados, com efeito satisfatório, durante os procedimentos realizados com espécies sob cuidados humanos (SNEDDON, 2012).

A indução e profundidade anestésica, nos peixes, categorizam-se, assim como nos mamíferos, em planos e fases – de acordo com os critérios estabelecidos por Guedel. Para tanto, faz-se necessária a avaliação dos índices de ventilação (em raias, por exemplo, pode-se contabilizar o movimento de abertura-fechamento dos espiráculos), frequência cardíaca, manutenção do equilíbrio e reflexos responsivos como o ricochete de nadadeira caudal (HILL, 2004; RIBEIRO et. al., 2018).

Por sua vez, o monitoramento da percepção de dor nesses animais pode ser determinado pelo movimento de natação, postura, frequência cardíaca, comportamento, movimento dos olhos, observação das brânquias, respostas reflexas e movimento de ventilação exacerbado (SNEDDON, 2012).

Procedimentos rápidos e pouco invasivos - como inspeções, marcações e pesagem – podem requerer apenas anestesia leve, chegando até o plano II de Guedel. Procedimentos mais invasivos necessitam de uma anestesia adequada, com ventilação branquial artificial, passagem de água com anestésico, para manutenção do plano III de Guedel (SNEDDON, 2012). Os planos de Guedel são mais bem descritos na tabela abaixo.

Estágio	Plano	Nível da anestesia	Modos Gerais	Atividade	Equilibrio	Frequência de Ventilação das Guelras	Reatividade	Frequência Cardiaca	Tônus Muscular	Exemplo de Procedimento
0	-	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	-
1	-	Leve Sedação	Desorientação	Reduzido	Normal	Normal		Normal	Normal	-
2	-	Excitação	Agitação	Aumentada	Dificuldade	Aumentado	Aumentado	Aumentado	Normal	-
3	I	Leve Anestesia	Anestesiado	Nenhuma	Ausência	Diminuído	Reflexo Responsivo	Regular	Reduzido	Peso; Fechar; Inspeção; Visual; Externo; Tags não Invasivas; Raspa branquial
	II	Cirúrgica	Anestesiado	Nenhuma	Ausência	Raso	Nenhuma	Reduzido	Reduzido	Invasivo; Remoção de tecido; Injeção; Sangue; Amostragem guelra; Biópsia; Lesão; Curativo; Recuperação; Cirurgia
	III	Profundo	Anestesiado	Nenhuma	Perda	Raros Movimentos	Nenhum	Reduzido	Relaxado	Sem recuperação; Cirurgia
4	-	Overdose	Morto	Nenhuma	Perda	Nenhum	Nenhum	Parada Cardiaca	Nenhum	-

Tabela 1: Indica as fases dos planos de Guedel em peixes, foi descrito o parâmetro e o estágio da anestesia para a monitoração.

Fonte: adaptado de SNEDDON, 2012.

Alguns autores ressaltam que existe um estágio intermediário entre a anestesia leve e a cirúrgica; onde é possível observar uma resposta reflexa sutil na nadadeira caudal

(SNEDDON, 2012).

As dosagens dos fármacos utilizadas necessitam ter uma rápida metabolização e excreção no organismo; além de apresentar uma ampla margem de segurança, com reduzido efeito colateral (KEENE et al., 1998).

Os fármacos anestésicos de melhor efeito são a tricaína metano-sulfonato (MS-222), a quinaldina e o 2-fenoxietanol; sendo a tricaína o único anestésico químico aprovado pela U.S. Food and Drug Administration (FDA) para uso em peixes, entretanto pouco utilizada na rotina por apresentar valor de compra superior ao das outras drogas citadas e não ser produzida no Brasil (INOUE, 2005; ROSS e ROSS, 2000)

No Brasil, os fármacos mais utilizados, com custo acessível, são a benzocaína, eugenol extraído do óleo de cravo, lidocaína e o etomidato; sendo que somente o último não é indicado pelo Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) (OLIVEIRA et al., 2009; ANDRADE et al., 2002).

Entretanto, mais pesquisas são necessárias de modo a testar a ampla gama de agentes anestésicos em uma variedade de espécies de peixes, objetivando a construção de protocolos eficazes e seguros. (SNEDDON, 2012)

Eugenol

O eugenol é um líquido amarelo claro presente em diversos óleos essenciais, principalmente no Syzygium aeomaticum, cujo teor, neste óleo, pode variar de 70 a 95% (MAZZAFERA, 2003). Encontrado em farmácias a baixo custo, pode ser utilizado desde a indústria alimentícia, como produto natural, até como agente analgésico, anestésico, antibacteriano e antifúngico (TAYLOR e ROBERTS, 1999), além de reduzir as respostas metabólicas ao estresse em se tratando de peixes (SMALL, 2003).

Sendo pouco solúvel em água, necessita ser diluído em etanol 95% e armazenado em frasco âmbar para evitar degradação. Sua dose eficaz, na medicina de peixes, é de 20-50 mg/L para promover sedação e 60-100 mg/L para anestesia (UNIFESP, 2017).

O Eugenol é metabolizado e excretado rapidamente no organismo do peixe, não requerendo tempo de carência; podendo ainda ser aplicado, com sucesso, por aspersão direta. Honkzaric e Inoue, 2009 obtiveram bons resultados após aspersão direta do fármaco nas brânquias de indivíduos de pirarucu (*Arapaima gigas*).

O mecanismo de ação do eugenol ainda está sendo estudado. Porém, estudos *in vitro* mostram afinidade com neurotransmissores envolvidos na sensação de estímulos dolorosos, possuindo efeito agonista sobre o ácido gama-aminobutírico (GABA), que é o principal neurotransmissor inibitório do sistema nervoso central; causando anestesia, redução dos movimentos respiratórios e dos batimentos cardíacos (IGGO e KLEMM, 1996). Além do efeito antagonista sobre o glutamato, que atua sobre os receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), ambos com grande importância na transmissão da dor (AOSHIMA e HAMAMOTO, 1999; YANG et al., 2003).

Benzocaina

A benzocaína é um anestésico muito usado no Brasil devido seu baixo custo no mercado, facilidade de compra e seguridade (ROSS e ROSS, 1999). É considerado um anestésico eficaz para peixes devido sua efetividade e boa margem de segurança; não ocasionando, redução do crescimento ou distúrbios na reprodução (ROUBACH, 2001).

A eficiência do fármaco é influenciada pelos parâmetros da água. Ou seja, em temperaturas mais baixas, o tempo de indução se prolonga em consequência da redução da taxa metabólica do paciente anestesiado (HIKASA et al,1986; HOSKONEN e PIRHONEN, 2004).

Apesar de ser classificada como anestésico local em humanos, em peixes, a benzocaína atua diretamente no sistema nervoso central, agindo de forma sistemática, bloqueando os canais de sódio e diminuindo os potenciais de ação dos nervos (ARIAS, 1999). Logo, pode promover desde uma leve sedação até um colapso medular (HOLLOWAY et al., 2004).

Sua solubilidade em água é baixa, sendo necessária a diluição em etanol ou acetona (NOGA, 1995). Ademais, possui baixo efeito residual em peixes; entretanto, Hayton et al. (1996) observaram que em *Ictalurus punctatus* 1% das doses iniciais de benzocaína permaneceram nos tecidos dos peixes.

Lidocaina

Os agentes anestésicos locais impedem a propagação de potenciais de ação, bloqueando os canais de sódio e afetando a função da membrana, impedindo a sensação de dor ao bloquear a transmissão nociceptiva (LAGAN e MCCLURE, 2004).

A lidocaína foi utilizada em *Oncorhynchus mykiss*, com sucesso, na dose de 1 mg/kg; sendo eficiente na redução de todos os efeitos adversos comportamentais e respostas fisiológicas à dor nesta espécie.

MS-222

O MS-222 (3-aminobenzoato de etila, metanossulfonato de tricaína, metacaína) é um agente anestésico usado principalmente para fins de pesquisa no Brasil.

Este anestésico inibe os canais de sódio sensíveis a tensão, evitando o início e a liberação do potencial de ação; impedindo os neurônios de transmitir o sinal periférico para o sistema nervoso central (SNEDDON, 2012; BOVÉ,1965).

É estruturalmente semelhante a benzocaína. Segundo Sneddon (2012), a benzocaína, por ser hidrofóbica, deve ser dissolvido em um solvente orgânico (geralmente etanol), enquanto o MS-222 é solúvel em água, mas tem um pH ácido que requer a adição de um tampão (ou seja, geralmente adiciona-se bicarbonato de sódio para obter o pH desejado).

Anestésicos	Dose	Tipo	Efeito	Características	Diluição
Benzocaína	15-40 mg/ml	Banho	Sedativo	Hidrofóbico	200 mg do fármaco em 5 ml de acetona, adidcionado de 8L de água Solução Final (25 mg/L)
	50-100 mg/ml	Banho	Anestésico		
	1g/l	Spray	Anestésico		-
MS-222 Tricaina Metano Sulfonato	15-50 mg/ml	Banho	Sedativo	Hidrofóbico	Solução Anestésica deverá ser Tamponada (pH 7 - 7,4) antes do uso com bicarbonato de sódio
	50-200 mg/ml	Banho	Indução		
	50-100 mg/ml	Banho	Manutenção		
	1/g/l	Spray	Anestésico		-
Óleo de Cravo (Eugenol)	20-50 mg/ml	Banho	Sedativo	Hidrofóbico	Diluir em 10% de Etanol, manter em temperatura ambiente
	60-100 mg/ml	Banho	Anestésico		
Lidocaína	Não exceder 2mg	Local	Anestésico Local	Hidrofílico	Aplicar diretamente no local indicado

Tabela 2: Doses Anestésicas Aplicáveis em Peixes Ósseos e Cartilaginosos com suas Determinadas Especificidades.

Fonte: adaptação CARPENTER, 2010 e UNIFESP, 2017.

Anestésicos	OBS
Benzocaína	- Não Vendido como anestésico para peixes nos EUA; Disponíveis de empresas de Fornecimento de químicos; - Não usar em mamiferos como anestésico tópico; - Preparar solução em Etanol (Benzocaína não dilui bem em água) armazenar em um recipiente escuro e em temperatura ambiente; - Sedação para transporte.
MS-222 Tricaína Metano Sulfonato	- Anestesia, solução estoque: 10g/L, Tamponar a acidez da solução pela adição de bicarbonato de sódio em 10 g/L ou até a saturação (solução não tamponada pode provocar a saída de ectoparasitas dos peixes); - A vida útil da solução em estoque pode ser estendida pelo armazenamento em recipiente escuro, refrigeração ou congelamento; - Aerar a água para prevenir hipoxemia; - Margem de segurança menor em peixes jovens e água macia e quente; - Eutanásia: Mantenha o peixe na solução por >10min após cessar a respiração.
Óleo de Cravo (Eugenol)	- Solução estoque: 100 mg/ml de Eugenol, diluindo 1 parte do óleo de cravo em 9 partes de etanol 95% (Eugenol não dilui bem em água); - Preparações prontas estão disponíveis na maioria das farmácias contendo aproximadamente 1g de Eugenolpor ml de óleo de cravo; - Recuperação pode ser prolongada; - Iniciar com dosesmenores que 25-50mg/L dos quais muitos peixes ósseos são prontamente anestesiados.
Lidocaína	- Usar com cuidado em peixes pequenos; - Não exceder a dose total 1-2mg/kg.

Tabela 3: Observações a Respeito dos Fármacos Contidos na Tabela 2.

Fonte: adaptação CARPENTER, 2010 e UNIFESP, 2017.

CONCLUSÃO

A medicina veterinária aquática vem ganhando peso com o aumento de aquários e criadouros no país, apesar de ainda ser uma área nova para veterinários é importante saber avaliar o bem-estar destes animais e promover um adequado plano anestésico evitando sofrimento das espécies. A indução anestésica nesses animais deve ser preferencialmente de modo inalatório. Tanto nos peixes ósseos quanto nos cartilaginosos. A benzocaina é o fármaco mais indicado em procedimentos cirúrgicos por ser mais seguro levando em conta o tempo cirúrgico e por ela ser mais acessível, enquanto o óleo de cravo é o mais indicado para procedimentos não invasivos, como: RX, ultrassom e exames de rotina, levando em conta o peso do animal, a temperatura e o Ph da água.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. Animais de laboratório: criação experimental. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.

AOSHIMA, H.; HAMAMOTO, K. Potenciação de receptores GABA A expressos em oócitos de Xenopus por perfumes e fitídeos. Biociência, Biotecnologia e Bioquímica, v.63, p.743-748, 1999.

ARIAS, H. R. Role of local anesthetics on both cholinergic and serotonergic ionotropic. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, v. 23, p. 817-843, 1999.

BALDISSEROTTO, B. Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura. São Paulo, 2009.

BOVÉ FJ. MS222 Sandoz: The Anesthetic and tranquilizer for fish, frogs and other Coldblooded Organisms. Thomson e Joseph LTD,Norwich, 24pp. England, 1965.

CARPENTER, J. W. Formulario de animais exóticos, 3ed. Pag.18 a .21, 2010.

GILDERHUS, P.A., MARKING, L.L., Comparative efficacy of 16 anesthetic chemicals on rainbow trout. North Am. J. Fish. Manage., 7: 288-292, 1987.

HILL JV, Forster ME: Cardiovascular responses of Chinook salmon (Oncorhynchus tshawytscha) during rapid anaesthetic induction and recovery. Comp Biochem Physiol C137:167-177, 2004

HOLLOWAY, A.C.; KEENE, J.L.; NOAKES, D.G. et al. Effects of clove oil and MS-222 on blood hormone profiles in rainbow trout Oncorhynchus mykiss, Walbaum. Aquaculture Research, v.35, p.1025-1030, 2004.

HONCZARYC A. & INOUE A.K.A. Anestesia do pirarucu por aspersão da benzocaína diretamente nas brânquias. Cienc. Rural vol.40 no.1 Santa Maria Jan./Feb. 2010 Epub Nov 27, 2009.

HOSKONEN, P.; PIRHONEN, J. Temperature effects on anaesthesia with clove oil in six temperate-zone fishes. Journal of Fish Biology, v.64, p.1136-1142, 2004.

IGGO, A.; KLEMM, W.R. Nervos, sinapses e reflexos. In: SWENSON, M.J.; REECE, W.O. Dukes: fisiologia dos animais domésticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p.699-713.

INOUE, L.A.K.A. Respostas do matrinxã (Brycon cephalus) a anestésicos e estressores. 167f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2005.

KEENE, J.I.; NOAKES, D.I.G.; MOCCIA, R.D. et al. The efficacy of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout, Oncorhynchus mykiss (Walbaum). Aquaculture Research, v.29, 1998.

COMPAGNO, L. M. Dando, S. Fower, Shark of the world, Princeton filed guides, pag 496, 2005.

LAGAN G, McClure HA. Review of local anaesthetic agents. Current Anaesthesia & Critical Care 2004 15: 247-254

LYNNE U. SNEDDON, Clinical Anesthesia and Analgesia in Fish, The Humane Society Institute for Science and Policy Animal Studies Repository 1-2012

MASSONE, F. Medicação pré-anestésica. Massone F. Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MAZZAFERA, P. Efeito alelopático do extrato alcoólico do cravo-da-índia e eugenol. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 231-238, 2003.

MUNDAY, P. L., LEIS, J. M., LOUGH, J. M., PARIS, C. B., KINGSFORD, M. J., BERUMEN, M. L., & LAMBRECHTS, J. Climate change and coral reef connectivity. Coral Reefs, 28(2), 379-395. Climate change and coral reef connectivity. Coral Reefs, v. 28, 2009.

MYLONAS, C.C.; CARDINALETTI, G.; IGELAKI, I. et al. Comparative efficacy of clove oil and 2-phenoxyethanol as anesthetics in the aquaculture of European

NOGA, E.J. Fish disease: diagnosis and treatment. Saint Louis: Mosby-Year Book, 1995.

PAIVA, M. Técnicas de aquarismo em aquários públicos. Desenvolvimento de novas técnicas. Tese de Doutorado, 2011.

POUGH, F. HARVEY.; JANIS, M. CHRISTINE; HEISER, B. JOHN. A vida dos vertebrados. 3ª ed, Atheneu Editora São Paulo ltda., São Paulo. 2003.

RANDALL, DAVID; BURGGREN, WARREN; FRENCH, KATHEEN. Fisiologia animal: Mecanismos e adaptações. 4ª Edição. Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2000.

RIBEIRO A. S. L. S., IUNES R. S., CONRADO A. L. V., BRUNO C. E. M., AMORIM A. F . Brazilian electric ray, Narcine brasiliensis, anesthetized with benzocaine.

RORIZ, Geórgia Dantas. O papel do serviço veterinário oficial em cadeias produtivas de animais aquáticos: contexto mundial e desafios para o Brasil. 2014.

ROSS, L.G.; ROSS, B. Anaesthetic & sedative techniques for aquatic animals. Oxford: Blackwell Science, 1999.

ROSS, L.G.; ROSS B. Book Reviews: Anaesthetic and sedative techiniques for aquatic animals. Journal of fish biology, v.56, 2000.

ROUBACH, R.; GOMES, L.C. O uso de anestésicos durante o manejo de peixes. Pan. Aquicult., v.11, p.37-40, 2001.

SCHMIDT-NIELSEN, KNUT. Fisiologia Animal - Adaptação e Meio Ambiente. Editora Guanabara, São Paulo.1999.

SCHOETTGER, R.A., JULIN, A.M. Efficacy of quinaldine as an anesthetic for seven species of fish. Invest. Fish Control, U.S. Dept. Int. 22, 3 –10, 1969.

SNEDDON, L. U. Clinical anesthesia and analgesia in fish. Journal of Exotic Pet Medicine, v. 21, n1, 2012

SIMÕES L. N., GOMES L.C., Eficácia do mentol como anestésico para juvenis de tilápia-do-nilo (Oreochromisniloticus) , Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, n.3, p.613-620, 2009.

SMALL, B. C. Anesthetic efficacy of metomidate and comparison of plasma cortisol responses to tricaine methanesulfonate, quinaldine and clove oil anesthetized channel catfish Ictalurus punctatus. Aquaculture, v. 218, p.177-185, 2003.

TAYLOR, P.W.& ROBERTS, S.D. Clove oil: An alternative anaesthetic for aquaculture. North American Journal of Aquaculture, v. 61, p. 150–155, 1999

UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo. Guia anestesia e analgesia em animais de laboratório, pag. 24, 2017.

YANG, B.H.; PIAO, Z.G.; KIM, Y.B.; LEE, C.H.; LEE, J.K.; PARK, K.; KIM, J.S.; OH, S.B. Activation of vanilloid receptor 1 (VR1) by eugenol. Journal of Dental Research, v.82, p.781-785, 2003.

CAPÍTULO 20

TECNOLOGIAS DE CONSERVAÇÃO EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 06/05/2021

Ingrid Teresa Versiani Travessa Santana
Médica Veterinária
Teresópolis – Rio de Janeiro
http://lattes.cnpq.br/7535213903301680

Cecília Riscado Pombo
Médica Veterinária – Doutora em Higiene, Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal – Professora Adjunta no Centro Universitário Serra dos Órgãos – UNIFESO
Niterói – Rio de Janeiro
http://lattes.cnpq.br/9615706887047938

RESUMO: A conservação de alimentos pode ser realizada de muitas maneiras e é um importante processo que aumenta a validade comercial, promove segurança alimentar e conserva as características sensoriais dos alimentos. Métodos com a utilização de calor, frio, desidratação, salga, defumação, irradiação, fermentação e uso de aditivos são utilizados nas tecnologias de processamento e conservação de alimentos. Adicionalmente, as embalagens nas quais o alimento é armazenado e o tipo de material presente em sua composição são importantes para assegurar as finalidades de cada processo. O principal objetivo das diferentes formas de conservação é inibir ou retardar os processos de deterioração provocados por microrganismos, enzimas e/ou reações químicas. O calor sobre o alimento resulta na alteração da textura e palatabilidade do mesmo, além de destruir ou retardar microrganismos, enzimas indesejáveis, insetos e parasitas. O frio diminuição da temperatura proporcionando controle na proliferação dos microrganismos, desaceleração do metabolismo e reações enzimáticas dos mesmos e deterioração mais lenta do produto. A desidratação objetiva reduzir a atividade de água do alimento resultando na inibição do crescimento microbiano e da atividade enzimática, sem alterar a carga microbiana. O sal penetra no alimento por meio de difusão e/ou osmose e elimina as bactérias presentes devido à alta concentração de sal, o que resulta na desidratação, além de conferir características sensoriais para os alimentos. As radiações ionizantes são empregadas para inibição de germinação, desinfestação, pasteurização e esterilização. E ainda existem outros processos e métodos de conservação que auxiliam na promoção de segurança alimentar e aumento da validade comercial dos alimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia de alimentos. Conservação de alimentos. Validade comercial.

CONSERVATION TECHNOLOGIES FOR PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN

ABSTRACT: Food preservation can be carried out in many ways and it is an important process that increases commercial validity, promotes food security and preserves as sensory characteristics of food. Methods with the use of heat, cold, dehydration, salting, smoking, irradiation, fermentation and use of additives are used in food processing and preservation technologies. Additionally, packaging in which the food is stored

and the type of material present in its composition are important to ensure the purposes of each process. The main objective of the different forms of conservation is to inhibit or slow down the deterioration processes caused by microorganisms, enzymes and / or chemical substances. The heat on the food results in altering its texture and palatability, in addition to destroying or slowing microorganisms, undesirable enzymes, insects and parasites. The cold decrease of the temperature providing control in the proliferation of the microorganisms, slowing down of the metabolism and enzymatic reactions of the same and slower deterioration of the product. Dehydration aims to reduce the water activity of the food by inhibiting microbial growth and enzyme activity, without altering the microbial load. The salt penetrates the food through diffusion and / or osmosis and eliminates as bacteria present due to the high concentration of salt, which results in dehydration, in addition to providing sensory characteristics for the food. Ionizing radiation is used to inhibit germination, disinfestation, pasteurization and sterilization. There are other conservation processes and methods that help to promote food security and increase the commercial validity of food.
KEYWORDS: Food Technology. Food Preservation. Food shelf life.

1 I INTRODUÇÃO

Conservar alimentos é uma preocupação desde épocas remotas. Porém, quando os homens pré-históricos descobriram o fogo o processo de conservação de alimentos deu um salto. Com o tempo foram descobertos novos métodos de conservação tais como: defumação, frio, salga e uso de aditivos. Através de tecnologias modernas esses métodos ainda são utilizados.

Com a evolução humana e de seu conhecimento científico e tecnológico, novos métodos de conservação foram desenvolvidos como é o caso do uso de radiação, atmosfera modificada, UHT (*Ultra Hight Temperature*), pasteurização, entre outros.

Os métodos de conservação sempre se apresentaram importantes pois, antigamente, representavam a sobrevivência de muitas tribos e hoje, além da proporcionar a segurança alimentar (evitando agentes patogênico, via alimentos, para a saúde humana e a possível morte da população), também se mostra como uma ferramenta de crescimento econômico mundial.

2 I TECNOLOGIAS DE CONSERVAÇÃO

Muitos produtos disponíveis no mercado mundial apresentam características sazonais e, com isso, para o prolongamento destes produtos no mercado foi necessário o desenvolvimento e aplicabilidade de métodos de conservação destes alimentos a fim de aumentar a validade comercial

O principal objetivo das diferentes formas de conservação é inibir ou retardar os processos de deterioração provocados por microrganismos, enzimas e/ou reações químicas. No caso da ação de microrganismos, os métodos de assepsia, filtração, centrifugação, inibição da atividade microbiana utilizando baixas temperaturas, redução do teor de

umidade, imposição de condição anaeróbica ou aeróbica e adição de aditivos são utilizados. Contudo, processos térmicos utilizando o calor, a irradiação ou até germicidas também são utilizados. Quando se pensa em prevenção ou retardamento da autodecomposição dos alimentos, métodos de destruição ou inativação de enzimas e prevenção ou retardamento de reações químicas são mais utilizados (CÉSAR, 2008).

2.1 Conceito dos obstáculos de leistner

O conhecimento de fatores intrínsecos e extrínsecos dos alimentos é importante para a verificação da estabilidade microbiológica, capacidade de crescimento e/ou produção de toxinas oriundas de microrganismos patogênicos e/ou deteriorantes que podem estar presentes no alimento. Contudo, a ação conjunta desses fatores é mais eficiente pois há efeitos interativos entre eles, que podem ser aditivos, sinergéticos ou antagônicos, conhecido como Conceito dos Obstáculos de Leistner. (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Os fatores intrínsecos são referentes a matriz alimentar sendo estes: Acidez (pH), Atividade de água (Aa), potencial de oxidação-redução (Eh), composição química constituintes antimicrobianos e estruturas biológicas. Já os fatores extrínsecos são referentes as propriedades do meio de armazenamento que afetam os produtos e os microrganismos. Os mais importantes para o crescimento microbiano são: temperatura de armazenamento, umidade relativa do meio, presença e concentração de gases, presença e atividade de outros microrganismos (JAY, 2015).

O conceito dos Obstáculos de Leistner deu origem à tecnologia dos obstáculos (*Hurdle Technology*) que é baseada na utilização de mais de uma forma de controle microbiano nos alimentos que podem ser: salga, processo térmico, acidificação, adição de conservadores químicos, entre outros. O objetivo desta tecnologia é de obter produtos alimentícios estáveis, com uma validade comercial prologada e seguros para a saúde dos consumidores. O controle microbiano utilizado, tem ajuda da matemática e da informática, uma vez que, quando utilizados em conjunto, são capazes de calcular e fazer uma previsão da vida útil do produto a partir de equações sobre fatores intrínsecos e extrínsecos (como crescimento microbiano e/ou produção de toxinas) (FRANCO; LANDGRAF, 2008, POMBO, 2012).

2.2 Conservação pelo calor

É um método de extrema importância, muito utilizado e de fácil acesso, que consiste na utilização do calor sobre o alimento de forma que resultará na alteração da textura e palatabilidade do mesmo, além de destruir ou retardar microrganismos, enzimas indesejáveis, insetos e parasitas. O calor age sobre as proteínas, coagulando-as, resultando na inativação das enzimas necessárias para o metabolismo dos microrganismos. Desta forma consegue-se estabelecer a segurança alimentar do produto e prevenir a recontaminação do mesmo (VASCONCELOS; FILHO, 2010; OPAS, 2019).

Este método de conservação apresenta vantagens e desvantagens. Dentre

as vantagens podemos citar a facilidade no controle das condições (temperaturas), proporcionar alimentos com maior vida útil, inativação de enzimas, fixação de cor, aroma e sabor além de eliminação de ar dos tecidos dos alimentos (evitando oxidações), conferir texturas, eliminação de fatores antinutricionais e aumento da disponibilidade alguns nutrientes. Já nas desvantagens encontramos a destruição de componentes responsáveis pelo sabor, cor, textura do alimento (OPAS, 2019).

Contudo, este método apresenta algumas variações que são determinadas por tempo e temperatura, ou seja, cada alimento terá uma necessidade diferente de tempo e temperatura dependendo do seu tamanho, consistência, microrganismos presentes, nutrientes presentes e a preservação das características sensoriais do produto. Dentre as variações do processo de conservação pelo calor estão o branqueamento, pasteurização e esterilização (CÉSAR, 2008; VASCONCELOS; FILHO, 2010).

O Branqueamento, também chamado de *blanching,* utiliza temperaturas brandas entre 70 e 100ºC (através de água quente ou vapor d´água) com tempo que varia de 1 a 5 minutos (dependendo do tamanho e consistência do alimento) seguido de resfriamento com o intuito de cessar a continuação do cozimento do produto. Tem por objetivo favorecer a fixação da cor, abrandar a textura, reduzir microrganismos contaminantes da superfície dos alimentos, inativar enzimas naturais, eliminação de gases e ar presentes no alimento. É mais utilizado para frutas e hortaliças antes do seu congelamento ou desidratação, porém também é utilizado em produtos que vão ser enlatados, congelados ou desidratados. (OPAS, 2019; BARROS *et al.,* 2020).

Este método pode ser considerado como um pré-tratamento que é feito entre os processos de preparo da matéria-prima e operações posteriores como a esterilização, secagem e congelamento. Dentre os métodos comerciais de branqueamento, o método a vapor gera maior retenção de nutrientes (necessitando de pós resfriamento com ar frio) e também conserva as características sensoriais do alimento. Contudo, o método com água quente gera maior perda de nutrientes uma vez que componentes possam se solubilizar na água do “banho”, mas também se apresenta como um processo mais barato. (VASCONCELOS; FILHO, 2010; COSTA, 2018; OPAS, 2019).

A pasteurização foi desenvolvido por Louis Pasteur em 1864, no qual o alimento é aquecido a temperaturas menores que 100ºC. O objetivo é destruir parcialmente as formas vegetativas dos microrganismos patogênico presentes nos alimentos. Neste processo, os esporos não são destruídos e uma parcela dos microrganismos deterioradores sobrevive sendo necessário a complementação da conservação por outro um processo complementar de conservação, que pode ser a refrigeração, a adição de conservadores, a embalagem em condições anaeróbicas e até mesmo a fermentação com microrganismos selecionados. (OLIVEIRA, 2014; FURTADO, 2021).

Há dois tipos de pasteurização, a lenta e a rápida. A pasteurização lenta ou (LTLT – *Low Temperature and Long Time* ou baixa temperatura e longo tempo), utiliza temperatura

de 63 - 65ºC por 30 minutos; já a pasteurização rápida ou (HTST – *High Temperature and Short Time* ou alta temperatura e curto tempo) utilizada temperatura de 72 - 75ºC por 15 segundos. (BRASIL, 2020).

A esterilização é caracterizada pela inativação de todos os microrganismos, patogênicos e deterioradores, que apresentem a possibilidade de crescer em condições de estocagem. O processo pode resultar em modificações sensoriais e nutricionais nos alimentos como: cor, sabor, aroma, consistência, perda de vitamina C, perda de vitaminas A e E (em anaerobiose) e perda de vitamina B1 em alimentos com acidez baixa (LEONARDI; AZEVEDO, 2018).

Algumas formas esporuladas mais resistentes podem sobreviver ao tratamento térmico, porém é importante que não tenham como se desenvolver nas condições de estocagem do produto. Desta forma surge o termo “esterilidade comercial”. Vários fatores influem no delineamento do processo de esterilidade comercial: a natureza do alimento, a carga inicial de microrganismos, a resistência térmica dos microrganismos e seus esporos, a atividade de água, o tipo e tamanho da embalagem, as características de transferência de calor do alimento, da embalagem e do meio de aquecimento e as condições de estocagem e comercialização (FURTADO, 2021).

No processo de Apertização o alimento previamente preparado, contido em embalagem hermeticamente fechada, passa por um processo com altas temperaturas, a fim da destruição dos microrganismos presentes, não havendo a alteração do resultado final do produto. A qualidade do alimento dependerá do tempo de exposição ao calor e da quantidade de temperatura envolvida (COSTA, 2018).

A Tindalização é um processo térmico no qual se utiliza o calor de forma descontínua sobre o alimento. As temperaturas usadas neste processo podem variar de 60 a 90ºC, de acordo com o tipo de produto utilizado e rigor térmico. O processo ainda é feito após o arranjo da matéria-prima a ser utilizada, dentro de um recipiente fechado, e aí sim, poderá dar início ao processo de tindalização, que dura em torno de alguns segundos (SILVA, 2012).

2.3 Conservação pelo frio

O emprego da cadeia de frio sobre os alimentos é importante para a diminuição da temperatura do alimento que proporciona um controle na proliferação dos microrganismos, resultando na desaceleração do metabolismo e reações enzimáticas dos mesmos e deterioração mais lenta do produto. Existem duas maneiras de emprego de frio nos alimentos: o congelamento e a refrigeração (BOGSAN, 2016).

Para que o emprego do frio sobre o alimento seja eficiente, deve-se observar: a densidade do produto, tamanho, atividade de água, microrganismos presentes, sensibilidade térmica dos microrganismos patogênicos que possam estar presentes no alimento, validade comercial, tempo da aplicação do frio, circulação de ar, umidade relativa, temperatura, luz,

características do alimento e composição da atmosfera de armazenamento (CÉSAR, 2008; LINO; LINO, 2014).

O principal objetivo da refrigeração é a diminuição da temperatura do alimento (entre 0ºC e 7ºC), gerando manutenção da qualidade por maior período pois as reações de deterioração e reprodução de microrganismos são retardadas. A água presente no alimento não muda de estado físico, desde modo o tempo de conservação do produto se mostra menor quando comparado com o método de congelamento. Adicionalmente, o impacto nas características sensoriais e nutricionais do alimento também são menores (LINO; LINO, 2014; FERREIRA, 2017).

A umidade relativa de ar dentro da câmara de resfriamento é variável e está diretamente relacionada com a umidade do alimento. Desta forma, uma umidade baixa na câmara resulta na perda de umidade do alimento, fazendo com que a probabilidade de desidratação aumente, e uma umidade alta na câmara pode resultar o favorecimento do crescimento microbiano no produto (PEREIRA, 2011). Se recomenda então, que a umidade relativa não varie mais que 3 a 5% e que seja mantida entre níveis de 80 a 90% (SOUSA, 2017).

A temperatura que deve ser aplicada neste método varia de acordo com o tipo do produto, do tempo desejado e das condições de armazenamento do mesmo (FREITAS; FIGUEIREDO, 2000).

A circulação de ar distribui o frio entre os produtos dentro de uma câmara de armazenamento. Assim, a forma como os produtos são organizados dentro das câmaras é importante para que se consiga efetuar a conservação corretamente, evitando também prejuízos com deteriorações (LINO; LINO, 2014; ROCHA *et al.*, 2014).

O congelamento é um método no qual se utiliza temperaturas menores quando comparado com a refrigeração e o objetivo é diminuir a temperatura do alimento em -40 ºC a -10 ºC de forma que seja realizado corretamente, uma vez sendo transformado 80% da água em gelo. A transformação da água em gelo resulta na redução ou estabilização da atividade metabólica dos microrganismos presentes, porém, também ocorre a possibilidade de modificação de proteínas, gorduras, aspectos nutritivos e sensoriais. Para que não haja grande modificação dos mesmos durante o armazenamento, a temperatura ideal do alimento deve estar em -18 ºC. Também é recomendado para a manutenção da temperatura, o armazenamento contínuo dos produtos a fim de não sofrer alterações nos níveis de congelamento e consequente reações físico-químicas (SILVA, 2018; OPAS, 2019).

2.4 Conservação pela desidratação

É um método bem antigo que também é conhecido por secagem, agindo na retirada da água do alimento na forma de vapor (gasosa) através da vaporização térmica que alcança temperaturas inferiores às necessárias para a ebulição (CELESTINO, 2010; FOOD INGREDIENTES BRASIL, 2016).

Tem por objetivo reduzir a atividade de água do alimento resultando na inibição do crescimento microbiano e da atividade enzimática, sem alterar a carga microbiana. O método ainda apresenta as vantagens de transformar os alimentos em produtos de manuseio mais fácil e mais diversificado, além disso o mesmo, reduz o peso/volume do produto, favorecendo economicamente já que os custos de transporte e armazenagem diminuem (VASCONCELOS; FILHO, 2010; FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2016).

Para a desidratação do produto podemos citar o método de secagem natural (ao sol) ou artificial. Existem vários tipos de secadores disponíveis no mercado podendo ser: de bandeja/cabine, tipo túnel, por aspersão/atomização (*Spray dryers*), de leito fluidizado, de tambor (*Drum, dryers*), por liofilização (*Freezer-dryers* ou criodesidratação) (CELESTINO, 2010).

O processo de secagem pode ser dividido em 3 tipos: a secagem por osmose, por ar aquecido e por Liofilização. Na secagem por osmose há a imersão de alimentos (geralmente frutas e verduras) em soluções abaixo do ponto de saturação de soluto, retirando a água do alimento e resultando na desidratação. A secagem por ar aquecido é um processo em que há a utilização de secadores que por meio do ar quente, no qual resulta no aquecimento do alimento com consequente perda de água. O método é desfavorável pois há perda nutricional e sensorial no alimento (substâncias termossensíveis). Já na secagem por Liofilização o método realiza um congelamento rápido com posterior sublimação da água por meio de vácuo. Tem a vantagem de conservar as características sensoriais e nutricionais do alimento, mas também apresenta a desvantagem de ter alto custo no processo (SILVA, 2018).

A liofilização é um processo indicado para produtos que apresentem aromas e texturas delicados como por exemplo, carnes, frutos do mar e refeições completas (SEBBEN, 2019)

2.5 Conservação pela salga e defumação

A salga é um dos métodos mais antigos existentes no mundo, além de ser um processo bem simples e barato de realizar, no qual se utiliza sal no alimento (que penetra por meio de difusão e/ou osmose) a fim de destruir as bactérias presentes devido à alta concentração de sal (até 30%), o que resulta na desidratação, além disso, também apresenta a utilidade de conferir características sensoriais para os alimentos.

O processo pode ser feito por salga seca, salga úmida ou salmoura e salga mista. A salga a seco é o processo mais simples, que consiste na aplicação do sal sobre a superfície do alimento, resultando assim numa grande desidratação. Na salga úmida (salmoura) se trata do processo de imersão do produto em uma salmoura, contendo o nível de sal desejado para o produto final. Já na salga mista, onde há a junção da salga seca e da saga úmida, o processo se dá primeiro pelo salgamento do produto pela salga seca (sem a retirada do excesso de sal), com posterior imersão em salmoura. A salga apesar de não

evitar o processo de degradação do alimento e as oxidações de gorduras (gerando ranço), ainda sim possibilita a preservação dos alimentos, em questões microbiológicas (LOPES, 2007; OPAS, 2019).

A defumação é um processo no qual se objetiva a impregnação de substâncias químicas (ácidos, fenóis, ésteres, cetonas, carbonilas, hidrocarbonetos policíclicos) que são resultantes da fumaça produzida na combustão de madeira, a fim de conferir conservação do produto, além de um sabor mais agradável ao paladar. O grau de aquecimento do alimento é variável de acordo com cada tipo de produto; já a fumaça varia de acordo com o material que sofreu combustão.

Existem dois tipos de defumação, a quente e a frio. A defumação a frio utiliza temperaturas entre 25ºC e 35ºC, já na defumação a quente utilizam-se temperaturas mais elevadas (60ºC) e assim resulta no cozimento do produto, juntamente com o processo de defumação. É importante também saber que a quantidade de fumaça empregada sobre o alimento vai depender da densidade, velocidade do ar na estufa, da umidade relativa e da superfície do alimento que sofrerá este processo. A junção da fumaça e do calor resulta na redução da população bacteriana presente na superfície do alimento, além disso esta combinação também age transformando a superfície do produto em uma camada de barreira física e química conta o crescimento e penetração de microrganismos, tudo isso resultante da desidratação e da coagulação de proteínas (OPAS, 2019).

2.6 Conservação pela irradiação

No Brasil, pesquisas sobre irradiação em alimentos têm sido realizadas sob os cuidados da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Desta forma, o Ministério da Saúde já aprovou e estabeleceu normas e padrões para a produção de alimentos irradiados (BRASIL, 2001). É possível o uso da irradiação em qualquer tipo de alimento, deste que o mesmo respeite: a utilização da dose mínima absorvida pelo alimento a fim de atingir a finalidade da sua aplicação, a dose mínima também precisa ser menor à que comprometa as propriedades funcionais e sensoriais do produto (BRASIL, 2001; ROSA, 2004).

Nos tempos atuais as radiações ionizantes são empregadas a fim de atingir objetivos específicos e principais, sendo eles: inibição de germinação, desinfestação, pasteurização e esterilização (GCIIA, 2000; VIEIRA *et al.,* 2016; IPEN, 2020).

Na inibição de germinação, o processo apresenta um elevado sucesso sendo assim, empregado em batatas e cebolas (IPEN, 2020); na desinfestação há a destruição de parasitos e insetos (ARTHUR, 2012); na pasteurização a radiação é empregada com menor capacidade, permitindo a destruição parcial dos microrganismos presentes e desta forma, necessitando de armazenamento com refrigeração (OLIVEIRA; ANJOS, 2012). Já na esterilização o produto é armazenado em temperatura ambiente por longos períodos (havendo a semelhança com o processo de enlatamento) (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009). O processo além de suas diversas vantagens, apresenta também suas

desvantagens que são: alteração de características físico-químicas e por ser um processo tecnológico pouco conhecido pelo consumidor, ainda existe muito preconceito quanto a sua utilização (VIEIRA *et al.,* 2016).

Para melhor entendimento, existem dois tipos de radiações, a não ionizante e a ionizante. A radiação não ionizante apresenta baixa frequência, o que inclui ondas elétricas, sonoras, infravermelho, ondas de rádio; resumidamente são radiações que apresentam movimentos eletrônico e molecular para gerar o calor. Já a radiação ionizante apresenta alta frequência, que inclui radiações alfa, beta, gama, raios X, nêutrons, este tipo de radiação que é de interesse na conservação de alimentos. (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

É um processo que submete o produto (embalado ou a granel) a doses controladas de radiação ionizante, tendo como objetivo, questões sanitárias, fitossanitárias e tecnológicas. A denominação Ionizante resulta da possível ionização da matéria (retirada de um ou mais elétrons do átomo) (GCIIA, 2000; BRASIL, 2001; DECONTE *et al.,* 2019).

Dentro do processo de irradiação ionizantes, ainda há outras "subclasses" que são: radapertização, radicidação, raduração. A radapertização é um processo semelhante a esterilização no qual resulta em produtos comercialmente estéreis que podem ser estocados em temperatura ambiente, contudo, para produtos gordurosos este processo pode alterar características sensoriais resultando assim no pouco interesse sobre a esterilização em alimentos (tendo exceção dos temperos e especiarias). A radiciação/radicidação é um método semelhante à pasteurização, no qual se utiliza doses que são capazes de reduzir a quantidade de microrganismos (eliminando então patógenos não formadores de esporos). Já na radurização o processo também se assemelha à pasteurização, contudo, com doses diferentes das utilizadas para a radiciação, desta forma nos níveis utilizados neste tipo de processo são capazes de destruir leveduras, bolores, bactérias não esporuladas e assim, possibilitam o aumento da vida útil do produto (tendo em vista que também é usado processos de refrigeração por exemplo, em conjunto com este) (OPAS, 2019).

Nos processos de irradiação de alimentos, é importante saber a capacidade de absorção da matéria/substrato e a forma como ela é absorvida. Além disso, é importante saber também que os alimentos apresentam grande variabilidade quando se trata da sua composição química, composição física e o grau de alteração que sofrerá até o alimento alcançar as mãos dos consumidores. Geralmente o processo de irradiação não altera os aspectos físicos, nutritivos e de sabor do alimento. Por esses e outros motivos a utilização da radiação em níveis corretos são de grande importância, pois caso contrário, a radiação poderá hidrolisar amido e celulose, alterar nutrientes alimentícios, desnaturação de proteínas, alterar a gordura, resultando em um maior ranço, entre outros (GAVA, 2002; ROSA, 2004; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

Há três tipos de radiação e energias que podem ser utilizadas no tratamento de alimentos: Isótopos radioativos emissores de radiação gama (Cobalto 60 e Césio 137);

Raios X gerados por máquinas que trabalham com energias de até 5 MeV; Elétrons gerados por máquinas que trabalham com energias de até 10 MeV (OPAS, 2019).

2.7 Conservação por aditivos

Aditivo Alimentar é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento (ANVISA, 2021)

A conservação por aditivos é um método recomendado para os alimentos que não podem ser submetidos a processos físicos e/ou biológicos de conservação, sendo assim, necessário o emprego dos conservantes no produto. Os conservantes químicos são aditivos que agem inibindo/retardando alterações causadas pelos microrganismos, já que atuam sobre o DNA, membrana plasmática, parede celular, síntese proteica, atividades enzimáticas e até no transporte de nutrientes destes microrganismos (FOOD INGREDIENTES, 2012).

Existem vários tipos de conservantes, contudo, é necessário a escolha do conservante certo para que faça o efeito de conservador de forma adequada. Os conservantes mais utilizados são os antimicrobianos (ácidos orgânicos e seus sais, sulfitos e nitratos/nitritos) (OPAS, 2019)

A eficácia do conservante pode ser alterada pela presença de outros inibidores de crescimento dos microrganismos (sal, vinagre, açúcar), o pH, composição do produto, teor de água presente no alimento, nível inicial de contaminação (tanto do alimento quanto do ambiente), sendo este último, havendo relação com os processos empregados no alimento e a instalações no qual passou (TORREZAN, 2020).

Os aditivos alimentares são classificados e subclassificados de acordo com cada função, sendo eles: suplementos alimentares (líquidos, sólidos e semissólidos), suplementos alimentares para lactantes e crianças de primeira infância. Podem ser: acidulantes, agentes carreadores, agentes de massa, antiespumante, antioxidante, antiumectante, aromatizante, conservador, corante, edulcorante, emulsificante, espessante, estabilizante, realçador de sabor, regulador de acidez, sequestrante, umectante. agente de firmeza, (BRASIL, 2018).

Dentre as várias formas de aditivos, podemos ainda classificar 4 grupos, sendo eles: modificadores das características sensoriais (corantes, aromatizantes e potenciadores de sabor e os adocicantes), melhoradores das características físicas (estabilizantes, emulsionantes, espessantes, gelificantes, anti-aglutinantes, anti-espumantes, humidificantes), os que evitam alterações químicas e biológicas (anti-oxidantes, conservantes, sinérgicos de anti-oxidantes) e os melhoradores/corretores das propriedades (reguladores de pH e os gaseificantes) (FREITAS; FIGUEIREDO, 2000; BRASIL, 2019).

2.8 Conservação pela fermentação

O processo de fermentação está entre os métodos mais antigos praticados em alimentos e até mesmo nos tempos de hoje, este processo tem grande participação no comércio de alimentos (BRITES *et al.,* 2012). Alguns exemplos do processo de fermentação podemos encontrar em panificação, bebidas alcóolicas, iogurtes, queijos, produtos à base de soja, entre outros. Durante o processo de fermentação, a ação controlada de microrganismos é capaz de alterar texturas dos alimentos, além de preservá-los devido a produção de ácidos ou álcool a fim de conferir aromas e sabores nos produtos que resultam na valorização dos mesmos e na sua qualidade. Devido ao desenvolvimento das tecnologias, nos tempos atuais o processo de fermentação ainda é conjugado com processos como: pasteurização, refrigeração, embalagens com atmosfera modificada (FELLOWS, 2006; OPAS, 2019).

O método de fermentação tem ação diferenciada sobre os alimentos e isso se deve à quantidade de carbono e nitrogênio disponíveis no alimento (nutrientes necessários para a ação microbiana), nível de pH, nível de umidade, temperatura de incubação, potencial de redução-oxidação, estágio de crescimento de cada microrganismo. a presença ou ausência de microrganismos competidores, concentrações atas de sais, ambiente anaeróbio. Além disso tudo, ainda há a classificação de microrganismos homofermentativos, que são os que produzem um tipo de produto e os heterofermentativos que produzem vários tipos de produtos (FELLOWS, 2006; OPAS, 2019).

A fermentação apresenta as vantagens de utilizar pequenas condições de pH e temperatura que melhoram as propriedades nutricionais e físico-químicas do alimento, transforma alimentos obtendo mais aroma e textura diferente (de um jeito que nenhum outro processo consegue realizar), tem um baixo consumo de energia, baixo custo de operação de investimento além de apresentar uma tecnologia “simples” (FELLOWS, 2006; FELLOWS, 2019).

Dentro do processo de fermentação há ainda o processo de separação e purificação de enzimas a partir de células microbianas ou fontes animais/vegetais (RUIZ; RODARTE, 2003). Este processo possibilita a formação de soluções imobilizadas em materiais, concentradas ou em pó, de enzimas causando reações específicas nos alimentos, e por isso, este método pode ser aplicado de diversas formas na indústria (panificação, sucos de frutas, xaropes de glicose, queijo). Os tipos de fermentações lácticas e etílicas são as de maior importância na indústria (FELLOWS, 2006; FELLOWS, 2019).

Nas fermentações lácticas, há uma seleção de bactérias que vão de acordo com a sua tolerância ácida. Em alguns processos que envolvem substratos de baixa acidez como leite e carne, se utiliza uma cultura iniciadora (starter) que possibilita uma maior rapidez ao gerar uma produção de microrganismos, resultando assim na redução do tempo de fermentação além de inibir também o crescimento de patógenos e outras bactérias

deteriorantes. Já em outros tipos de fermentações onde a flora natural do alimento já se mostra suficiente para gerar a redução do pH e evitar assim o crescimento microbiano indesejável, abaixo podemos ver os diferentes tipos de produtos lácteos (HELLER, 2001; FELLOWS, 2006; FELLOWS, 2019).

O avanço das tecnologias de hoje em dia, possibilitaram o desenvolvimento de biotecnologias que estão produzindo bactérias lácticas que também possuem propriedades estabilizantes e de aumento de viscosidade. Esta tecnologia é utilizada de várias formas em leites fermentados, molhos e pães a fim de reduzir ou evitar o uso de estabilizantes e emulsificantes sintéticos. Em queijos, há o uso do stater de *Lactococcus lactis*, que é capaz de produzir a bacteriocina nisina de forma que esta, evite o crescimento de *Clostridium tyrobutyricum,* resultando assim na inibição do desenvolvimento de sabores indesejados, além da "rachadura" de queijos do tipo suíço durante a sua maturação. A nisina também tem sua importância pois além de evitar o crescimento do *C. tyrobutyricum*, também reduz/evita o uso de conservantes químicos como o nitrato, ácido sórbico e ácido benzóico (FELLOWS, 2006; FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2012).

2.9 Conservação pelas embalagens

As embalagens são usadas para atender algumas finalidades, sendo elas: proteção do alimento contra contaminações ou perdas, facilidade e segurança no transporte, facilidade na distribuição, identificação do conteúdo em questão de qualidade e quantidade, identificação do fabricante, identificação do padrão de qualidade, atrair interesse do consumidor, induzir a obtenção do produto, instruir o consumidor sobre o uso do produto (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009; SOUSA *et al, 2012*; FONTOURA, CALIL, CALIL, 2016).

Quando selecionadas para uso, precisam apresentar requisitos importantes como: compatibilidade com o produto, ser atóxica, promover proteção sanitária, promover proteção contra umidade, luz e ar, apresentar resistência ao impacto, possuir boa aparência, ser fácil de abrir, respeitar limitações sobre peso, forma e tamanho do produto, facilidade com o descarte da embalagem (questões ambientais), possuir baixo custo (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009; SOUSA *et al, 2012*; FONTOURA, CALIL, CALIL, 2016).

Existem vários tipos de embalagens podendo ser de característica mais simples ou mais complexa (exigindo mais tecnologia e/ou mais camadas de materiais). As embalagens podem ser classificadas por categorias, sendo eles: recipientes metálicos rígidos (lata, tambor de aço inoxidável, alumínio), recipientes metálicos flexíveis (alumínio, folhas de aço), vidro, plásticos rígidos e semi-rígidos, plásticos flexíveis, barricas e caixas de papelão e embalagens de madeira, papéis flexíveis, laminados e multifoliados (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009; SOUSA *et al, 2012*; FONTOURA, CALIL, CALIL, 2016).

Dentre os recipientes metálicos rígidos o mais utilizado são as latas, formadas por uma folha-de-flandres, podendo ainda ter uma camada de verniz sanitário, de forma que

confira maior proteção ao alimento. O verniz sanitário funciona preservando a aparência do conteúdo, melhora aparência interna e externa da embalagem, diminui custos além de aumentar a validade comercial do alimento. Vale ressaltar que o tipo de verniz também precisa ser adequado de acordo com o conteúdo, para isso é necessário conhecer como é a acidez do alimento, se há presença de enxofre no alimento, tipo de estampagem que a embalagem será submetida e o tipo de tratamento térmico que será utilizado (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009; SANTOS; GONÇALVES, 2011).

A folha-de-flandres é um material constituído de uma lâmina de aço revestido por duas faces de estanho puro, em alguns casos as folhas podem ser revestidas também por uma camada de verniz sanitário, processo de cromagem, fosfatização, etc. A composição da lâmina de aço contida na folha-de-flandres permite uma alta durabilidade além da deformação do material para estampagem sem que o mesmo se rompa (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009; SANTOS; GONÇALVES, 2011).

O estanhamento da folha de aço proporciona o isolamento da atmosfera, da superfície do material, resultando em um aparecimento de ferrugem de forma mais lenta além de isolar também o produto do material interno da embalagem (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009; SANTOS; GONÇALVES, 2011).

Os aços na indústria de alimentos são classificados de acordo com sua composição química e dureza. São escolhidos de acordo com a natureza química do conteúdo. Já as folhas-de-flandres são classificadas de acordo com a qualidade: qualidade padrão (QP), qualidade segunda (QS), qualidade terceira (QT). (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

Outro tipo de embalagem muito utilizado são os vidros que são constituídos de uma base de sílica e pequenas quantidades de materiais como boro, soda, cal e óxidos metálicos. Apresenta as vantagens de não ser “atacado” por componentes do conteúdo alimentício, ser visualmente mais atraente ao consumidor além de inspirar confiança no consumidor devido a visibilidade do conteúdo. Contudo, apresenta desvantagens tais como: excesso de peso, maior preço, manipulação mais difícil (frágil), alto risco de quebra da embalagem e menor resistência a elevadas temperaturas (GAVA, 2002; SILVA; FRIAS, 2009; ROÇA, 2011).

Dentre as embalagens flexíveis o papel foi o material pioneiro, sendo seguido por celofane, plásticos e folhas metálicas. Na escolha do material a ser usado neste tipo de embalagem, se deve levar em conta questões como: custo do material e processo, permeabilidade ao vapor d’água, permeabilidade dos gases, resistência do material, claridade, aparência, termossoldabilidade (processo onde a embalagem é fechada à quente), encolhimento resistência química, odor, imprimibilidade, toxicidade, disponibilidade, compatibilidade e maquinalidade (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

O papel é obtido de fibras celulósicas, onde apresenta uma grande variabilidade de tipos, destacando-se o papel Kraft, que apresenta boa resistência, coloração escura, sendo

geralmente usado em sacos de papel e papeis de embrulho (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

O papel Celofane foi o primeiro filme flexível utilizado comercialmente, usando a celulose como substrato. O Celofane apresenta as vantagens de possuir boa aparência e facilidade de impressão, contudo também possui as desvantagens de não poder ser fechado a quente e possuir baixa proteção à passagem de água. Podem ser feitas diversas combinações de papel Celofane com outros materiais, dentre eles, podemos destacar a combinação de papel Celofane com plástico, que resulta em um material mais resistente ao óleo e aos gases (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

Os plásticos são materiais produzidos por polímeros derivados do petróleo ou carvão (KAREL; LUND, 2003). Os polímeros podem ser termoestáveis (pouco usado em embalagens alimentícias) ou termoplásticos (frequentemente usados para alimentos). No grupo dos termoplásticos destacam-se o polietileno e o polipropileno (SOUSA *et al.,* 2012).

O polietileno destaca por apresentar as vantagens de boa resistência, baixo custo, boa disponibilidade, transparência, facilidade de termossoldagem, alta barreira à água, mas também apresenta algumas desvantagens, que são a baixa barreira ao oxigênio e às gorduras. Polímero do etileno que pode ser obtido por dois processos distintos: de baixa e de alta densidade. Polietileno densidade baixa é o material plástico mais utilizado no Brasil, sendo empregado em alimentos em pó, balas, leite, cereais. Já o polietileno de densidade alta é muito utilizado em produtos gordurosos e úmidos como banha, manteiga, margarina (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

O polipropileno tem sua obtenção feita através da polimerização do propileno. Apresentando assim, uma forma mais rígida, resistente e leve quando comparado com o polietileno. As vantagens deste material são o seu maior brilho e sua alta claridade, e sua desvantagem é apresentar dificuldade para soldagem, sendo necessário uma temperatura maior do que o material polietileno (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

O alumínio, quando empregado em embalagens, pode apresentar graus diferentes de rigidez. Isso se deve quanto ao formato, tipo de liga, têmpera e espessura. A grande vantagem deste material é de que os alimentos poderão ser cozidos ou congelado na própria embalagem (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

O alumínio tem a permeabilidade ao vapor d'água cinco vezes mais alta quando comparado com o polietileno. Entretanto, a folha sozinha constitui um material não tão excelente para embalagens, uma vez que apresenta furos, facilitando rasgar o material, ter alto custo, não podendo ser termossoldada, além de ser difícil de imprimir. Apesar das suas características "frágeis", a folha de alumínio quando combinada com outros materiais se torna um ótimo material para produção de embalagens (GAVA, 2002; GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Aditivos alimentares**. Disponível em : https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/alimentos/aditivos-alimentares#:~:text=A%20RDC%20n.,uso%20na%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20alimentos. Acessado em: 06 mai 2021.

ARTHUR, P. B. **Emprego da Radiação gama do Cobalto-60 na desinfestação de alguns tipos de rações para alimentação de animais de pequeno porte**. São Paulo, 2012. 56p. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear). Autarquia Associada à Universidade de São Paulo.

BARÃO, M. Z. **Embalagens para Produtos Alimentícios**. Paraná: Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR. 2011. 31p.

BARROS, D. M; SILVA, A. P. F; MOURA, D. F; MEDEIROS, S. M. F. R. S; CAVALCANTI, I. D. L; SILVA, J. H. L; LEITE, A. R. F; SANTOS, J. M. S; MELO, M. A; COSTA, J. O; SILVA, G. M; OLIVEIRA, G. B; ROCHA, T.A; COSTA, M. P; PADILHA, A. C. B. S; FERREIRA, S. A. O; FONTE, R. A. B. Principais Técnicas de Conservação dos Alimentos: Main Food Preservation Techniques. **Brazilian Journal of Development**. v. 6, n. 1. p.806-821. Curitiba, 2020.

BOGSAN, C. **Conservação pelo Frio**. 49 p. USP - Tecnologia de Alimentos. 2016. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1983744/mod_resource/content/1/Conserva%C3%A7%C3%A3o%20Pelo%20Frio.pdf> Acesso em: 4 set. 2020.

BRASIL. Brasília. Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Brasília, 18 de agosto de 2020.

BRASIL. Brasília. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 21, de 26 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico para Irradiação de Alimentos**. Ministério da Saúde – MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Brasília. 2001.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 239, de 26 de julho de 2018. **Estabelece os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em suplementos alimentares.** Diário Oficial da União. 27 de julho de 2018. 144 ed. 1 seção. 90p.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 272, de 14 de março e 2019. **Estabelece os aditivos alimentares autorizados para uso em carnes e produtos cárneos.** Diário Oficial da União. 18 de março de 2019. 52 ed. 1 seção. 194p.

BRITES, A; SILVA, A. O; PEREIRA, C. D; GOMES, D; NORONHA, J; VIEGAS, J; COSTA, L; CONCEIÇÃO, M. A; ALVEZ, R; CAVALHEIRO, S; DIAS, S; PATRÍCIO, V. **Manual de Conservação e Transformação de Produtos de Origem Animal**: Curso de Auxiliar de Pecuária. Coimbra. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Maio, 2012. 299p.

CELESTINO, S. M. C. **Princípios de Secagem de Alimentos**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010. 51p.

CÉSAR, L. **Capítulo 4 - Métodos de Conservação de Alimentos: Uso do Frio**. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Engenharia Rural. Espírito Santo, 2008. Disponível em: < https://www.agais.com/tpoa1/curso/capitulo_4_tpoa1_concervacao_frio_2008.pdf> Acesso em: 5 set. 2020

COSTA, F. **Princípios de Nutrição e Conservação de Produtos Agroindustriais**. Apostila destinada ao Curso Técnico de Nível Médio em Agroindústria das Escolas Estaduais de Educação Profissional – EEEP. Governo do Estado do Ceará. 2018. 93p.

DECONTE, S. R; SOUZA, D. S; FRANCO, A. B; CARVALHO, E. B; SOUZA, D. M; CASTRO, I. C. **Processo de Irradiação em Alimentos: Funcionamento e Segurança**. Faculdade Santa Rita de Cássia - UNIFASC. Goiás. 2019. 12p.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Prática.** 2 ed. Tradução Florencia Cladera Oliveira; Jane Maria Rubensan; Julio Alberto Nitzke; Roberta Cruz Silveira Thys. Porto Alegre: Artmed. 2006. 602p.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Prática.** 4 ed. Tradução Julio Alberto Nitzke [...] *et al.,* Porto Alegre: Artmed. 2019. 944p.

FERREIRA, C. L. P. **Tecnologia de Alimentos de Origem Animal**. Centro Federal de Educação Tecnológica de Mato Grosso. Curso Técnico em Química. Processos Químicos Orgânicos I. Cuiabá, 2017. 62p.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. Atheneu. São Paulo, 2008.

FREITAS, A. C; FIGUEIREDO, P. **Conservação de Alimentos**. Livro de apoio à cadeira de Conservação de Alimentos. Lisboa, 2000. 203p.

FURTADO, A. A. L. **Tratamento térmico**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica (ageitec). Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid5sgie02wyiv80z4s473wa0f4n8.html#. Acessado em: 06 maio 2021.

GAVA, A. J. **Princípios de Tecnologia de** Alimentos. Nobel (AMPUB Ltda) – São Paulo, 2002.

GAVA, A. J; SILVA, C. A. B; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de Alimentos: Princípios e Aplicações.** São Paulo: Nobel, 2009. 511p.

GCIIA - Grupo Consultivo Internacional sobre Irradiación de Alimentos. **Hechos sobre irradiación de alimentos**. Chile, 2000. 46p.

HELLER, K. J. Probiotic bacteria in fermented foods: product characteristics and starter organisms. **American Society for Clinical Nutrition.** v 73, ed 2, p.374-379, 2001.

IPEN, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Ciência e Tecnologia a serviço da vida. **Radiações Ionizantes em Alimentos e Produtos Agrícolas**. 2020. Disponível em: <https://www.ipen.br/portal_por/portal/interna.php?secao_id=697&campo=1659> Acesso em: 16 out. 2020.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Tradução de Eduardo Cesar Tondo, Rosane Rech, Mercedes Passos Geimba - 6.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2015. 771p.

KAREL, M.; LUND, D. B. **Physical Principles of food Preservation**. New York, Marcel Dekker. 2.ed. 2003. 639p.

LEONARDI, J. G; AZEVEDO, B. M. **Métodos de Conservação de Alimentos**. Revista Saúde em Foco – ed. 10. p.51-61. 2018.

LINO, G. C. L; LINO, T. H. L. **Congelamento e Refrigeração** – UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Curso de Tecnologia de alimentos. Londrina, 2014. 25p.

LOPES, R. L. T. **Dossiê Técnico: Conservação de Alimentos**. Fundação Tecnológica de Minas gerais – CETEC, 2007. 26p.

OLIVEIRA, E. M. **Processamento de Alimentos pelo Calor**. Engenharia de Alimentos e Bioquímica - UNIPAMPA. 2014.

OLIVEIRA. P. H. B; ANJOS. V. C. Efeitos do tratamento do Leite por Radiação Ultravioleta (UV) em comparação à pasteurização. **Revista do Instituto da Laticínios Cândido Tostes.** v.67, nº 388, p.81-82. Minas Gerais, 2012.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **Tecnologias de conservação aplicadas à segurança de alimentos.** Washington, D.C. 2019. 84p.

PEREIRA, D. **Importância da Cadeia de Frio na Segurança Alimentar de Produtos Congelados e Refrigerados**. Escola Superior Agrária de Coimbra. Mestrado Engenharia Alimentar. Segurança Alimentar. 2011. 46p.

POMBO, C. R. **Sardinha anchovada: Processamento tecnológico e qualidade**. Berlin: Novas Edições Acadêmicas. 2012. 118 p.

REVISTA FOOD INGREDIENTS BRASIL. **A desidratação na Conservação dos Alimentos**. nº 38, p.68-75. São Paulo, 2016.

REVISTA FOOD INGREDIENTS. **Conservação de Alimentos**. Brasil: São Paulo nº 22, p.35-42. 2012. Disponível em: <https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/20160606078960014649762 17.pdf> Acesso em: 18 set. 2020.

ROÇA, R. O. **Tratamento Térmico**. UNESP - Faculdade de Ciências Agronômicas. Botucatu, 2011. 11p. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca110.pdf> Acesso em: 19 set. 2020

ROCHA, P. R. A; ROCHA, E. F; ALVEZ, M. R. R; FREITAS, I. R. **Conservação de Produtos Refrigerados e Congelados Expostos para a venda em Supermercados da cidade de Palmas - TO**. J. Bioen. Food Sci. v.1, n.2, p.27-31. Palmas, 2014.

ROSA, V. P. **Efeitos da Atmosfera Modificada e da Irradiação sobre as características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais do queijo minas frescal**. Piracicaba. 155p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 2004.

RUIZ, G. D; RODARTE, C. W. Métodos para el estudio de comunidades microbianas en alimentos fermentados. **Revista Latinoamericana de Microbiologia. Asociación Mexicana de Microbiologia, AC.** vol. 45, n.1-2, p.30-40. 2003.

SANTOS, W; GONÇALVES, A. A. Enlatamento do Pescado. In: GONÇALVES, A. A. **Tecnologia de pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação**. Atheneu, 2011. 624p. 2011 p.133 a 147.

SEBBEN, J. A. **Artigo - Tecnologias emergentes para a preservação dos alimentos**. SENAI. 2019. Disponível em: <https://www.senairs.org.br/industria-inteligente/artigo-tecnologias-emergentes-para-preservacao-dos-alimentos> Acesso em: 20 set. 2020.

SILVA, J. C. **Análise histórica sobre os métodos de conservação dos alimentos.** (Monografia) Trabalho de conclusão de curso técnico integrado em alimentos (Graduação em Técnica em Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Barretos, 2018. 35p.

SILVA, R. A. **Ciência do Alimento: Contaminação, Manipulação e Conservação dos Alimentos**. Monografia (Pós-graduação em Ensino de Ciências, Modalidade Ensino à Distância) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012. 38p.

SOUSA, C. M. Z. **Uso do Frio Industrial na Conservação de Carcaças Bovinas: Uma Revisão**. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Universidade de Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília, 2017. 27p.

SOUSA, L. C. F. S; SOUSA, J. S; BORGES, M. G. B; MACHADO, A. V; SILVA, M. J. S; FERREIRA, R. T. F. V; SALGADO, A. B. **Tecnologia de Embalagens e Conservação de alimentos quanto aos aspectos físico, químico e microbiológico**. Agropecuária Científica no Semiárido [ACSA]. Revisão Bibliográfica. Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Paraíba, 2012. p.19-27.

TORREZAN, R. **Conservação por aditivos.** AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid5sgif02wyiv80z4s473oybn4ee.html> Acesso em: 3 out. 2020.

VASCONCELOS, M. A. S; FILHO, A. B. M. **Conservação de Alimentos**. e-tec Brasil (escola técnica aberta do Brasil) – Recife: EDUFRPE, 2010. 130p.: il.

VIEIRA, R. P; NUNES, A. C; REZENDE, R. E; CARVALHO, W. J; GHERARDI, S. R. M. Irradiação de Alimentos: uma revisão bibliográfica. Instituto Federal Goiano. **Multi-Science Journal.** v. 1, nº 5. p.57-62. Goiás, 2016.

CAPÍTULO 21

TOXOPLASMOSE CONGÊNITA: PREVENÇÃO E CUIDADOS NECESSÁRIOS NO PERÍODO GESTACIONAL. UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 06/05/2021

Sinara Rodrigues de Sá
Centro Universitário de Mineiros
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/1119963630009055

Brenda Moraes Santos
Centro Universitário de Mineiros
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/9896943154870452

Letícia Almeida de Oliveira
Universidade de Rio Verde
Aparecida de Goiânia – Goiás
http://lattes.cnpq.br/8746015800474457

Aliny Cristhina da Silva Souza Buriti
Centro Universitário de Mineiros
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/5160557013732696

Alliny Peres Siqueira
Universidade de Rio Verde
Aparecida de Goiânia – Goiás
https://orcid.org/0000-0002-6729-044X

Bruna de Almeida Martins
Centro Universitário de Mineiros
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/6881826361517174

Emília Samara Mariano Gonçalves
Centro Universitário de Mineiros
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/0630977882585053

Mable Pedriel Freitas
Centro Universitário de Mineiros
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/2162235566046763

Thamires Augusta Magalhães
Centro Universitário de Mineiros
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/2396377875810224

Adrielly Ferreira Carrijo
Centro Universitário de Mineiros
Mineiros – Goiás
http://lattes.cnpq.br/2231005855330977

RESUMO: A toxoplasmose tem como agente infeccioso o protozoário *Toxoplasma gondii*, um parasita que pode ser transmitido através do consumo de carne crua contendo cistos, ou água e alimentos contaminados por oocistos de fezes de felinos infectados. Se não tratada durante a gestação, pode desenvolver complicações maternas e malformação congênita, como danos neurológicos e morbidade fetal grave. Dada a importância epidemiológica e relevância temática, o presente trabalho objetivou expor dados e informar a população, sobre cuidados necessários e métodos preventivos. Foi realizada uma revisão de literatura de caráter integrativo por meio de levantamento bibliográfico em artigos e relatórios técnicos publicados no período de 2019 a 2021. De acordo com o estudo, estima-se que a cada 10.000 nascidos-vivos, 1 a 10 crianças nascem infectadas pelo *T. gondii*. Com o avanço gestacional o risco de transmissão materno-fetal aumenta, apresentando maior

porcentagem de infecção no terceiro trimestre. Outro estudo demonstrou que o nível de consciência sobre prevenção é maior em mulheres multigestas do que em primigestas, revelando maior número de infecção em mulheres com primeira gestação. Os programas de rastreamento ajudam na redução da prevalência da toxoplasmose, como a assistência ao Pré-natal que prevê a investigação de doenças infecciosas. O exame para toxoplasmose é realizado na primeira consulta e deve ser repetido a cada trimestre, e é por meio do pré-natal que se faz diagnóstico e tratamento adequado evitando complicações materno-fetais. A prevenção primária é primordial para que a infecção durante a gestação seja evitada, por isso a educação populacional por meio da atenção básica de saúde se faz indispensável. É necessário que haja promoção de medidas preventivas que orientem sobre o consumo e manuseio correto dos alimentos, além de reforçar a importância de evitar exposição a fezes de gato, visto que em regiões com medidas profiláticas efetivas o índice de soropositividade é baixo.
PALAVRAS-CHAVE: Toxoplasmose. Toxoplasmose congênita. Toxoplasmose fetal. Prevenção.

TOXOPLASMOSIS CONGENITAL: PREVENTION AND NECESSARY CARE DURING PREGNANCY. A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Toxoplasmosis has as its infectious agent the protozoan *Toxoplasma gondii*, a parasite that can be transmitted through the consumption of raw meat or undercooked meat containing cysts, or food and water contaminated by oocysts from infected feline feces. When untreated during pregnancy, there may be maternal complications and congenital malformations, such as neurological damage and severe fetal morbidity. Given the epidemiological importance and thematic relevance, the present study is aimed to expose data and inform the population about necessary care and preventive methods. An integrative literature review was carried out through a bibliographic survey of articles and technical reports published between 2019 and 2021. According to the study, it is estimated that at 10,000 live births, 1 to 10 children are born infected by *T. gondii*. With gestational advancement, the risk of maternal-fetal transmission becomes increased, with a higher percentage of infection in the third trimester. Another study demonstrated that the level of awareness about prevention is higher in multiparous women rather than in primiparous women, pointing out an increased number of infections in women with first pregnancy. Screening programs help to reduce the prevalence of toxoplasmosis, such as prenatal care, which provides investigation of infectious diseases. The investigation for toxoplasmosis is carried out at the first appointment and must be retook every quarter, and it is through prenatal care that adequate diagnosis and treatment is made, avoiding maternal-fetal complications. Primary prevention is considered essential to avoid infection during pregnancy, which is why popular education through primary health care is indispensable. It is necessary to promote preventive measures that guide the consumption and correct handling of food, in addition to reinforce the matter of avoiding exposure to cat feces, since regions with effective prophylactic measures have the lowest seropositivity index.
KEYWORDS: Toxoplamosis. Toxoplasmosis, Congenital. Fetal, Toxoplasmosis. Prevention.

1 I INTRODUÇÃO

A toxoplasmose tem como agente infeccioso o protozoário Toxoplasma gondii, um parasita de relevância mundial. O Toxoplasma gondii é um parasita intracelular, transmitido por meio do consumo de carne mal passada ou mal cozida contendo cistos, água e alimentos contaminados por oocistos de fezes de felinos infectados, por via transplacentária ou ainda por contato direto com solo ou areia contaminados[1,2,3]. Quanto às características da infecção, esta se apresenta assintomática ou com sintomas leves, como febre baixa, mal-estar e dor de cabeça. A sua prevalência varia de uma região a outra e é mais comum em países tropicais, sendo uma infecção de importante acometimento gestacional[4].

Entende-se, que a toxoplasmose é uma zoonose, capaz de provocar a infecção responsável pela toxoplasmose congênita que resulta da transferência transplacentária do T. gondii para o feto, por uma infecção primária da mãe durante a gestação ou próxima à concepção. Pode ocorrer, uma reativação da infecção prévia, como em mães imunodeprimidas, ou reinfecção da gestante imune com uma nova cepa por um novo contato, por exemplo, ingestão de alimentos por apresentarem maior virulência. O comprometimento do concepto na infecção ocorre, principalmente, no início da gestação[1,4].

A grande maioria dos recém-nascidos (RN) são assintomáticos, tendo como manifestações clínicas tardias, ou, em algumas situações sequelas pela evolução da doença. Durante a gestação, caso não seja tratada de maneira adequada, pode levar a sérias complicações maternas e malformação congênita, acarretando em danos neurológicos e morbidade fetal grave[1,2].

Na infecção congênita pode ocorrer acometimento sistêmico de pulmões, coração, ouvidos, rins, músculos estriado, intestino, suprarrenais, pâncreas, testículos, ovários e, sobretudo olhos e sistema nervoso central. Nos órgãos acometidos, pode-se encontrar os parasitos nas formas de taquizoítos na fase aguda ou cistos na forma aguda ou na crônica. Em casos de meningoencefalite pode haver evolução com necrose e calcificação de cistos no parênquima cerebral. Além do mais, os processos inflamatórios com fenômenos obstrutivos e destruição do tecido cerebral podem desencadear um quadro de hidrocefalia. Dessa forma, a toxoplasmose congênita caracteriza-se por hidrocefalia, corioretinite, calcificações intracranianas e elevada proteinorraquia ao exame do líquor[1].

Crianças com toxoplasmose congênita possuem maior risco de apresentar perda ou déficit auditivo, bem como sequelas neurológicas, ocasionadas por calcificações intracranianas difusas. A criança pode desenvolver com bom prognóstico desde que tenha diagnóstico precoce, por meio da triagem auditiva neonatal, início rápido do tratamento e acompanhamento do desenvolvimento auditivo da criança[5].

Em relação a prevalência da toxoplasmose na população mundial, apresenta-se com uma variação entre 20 e 90% dependendo da região, com maior elevação nas regiões quentes e úmidas associadas às más condições de saneamento básico e hábitos

alimentares. No Brasil, as gestantes possuem alta taxa de acometimento, e os fatores que podem estar associados a esse elevado índice de infecção são os fatores relacionados ao nível socioeconômico. As populações que estão sob condições precárias de higiene podem apresentar uma soroprevalência, principalmente, na infância[4].

Dessa forma, levando em consideração todas as consequências causadas pela toxoplasmose congênita tanto para mãe quanto para o feto e dada a sua importância epidemiológica e relevância temática, o presente trabalho tem a finalidade de expor dados e informar tanto a população quanto os profissionais da saúde, sobre os meios de prevenção e os cuidados necessários para prevenir as complicações por essa infecção. Sendo assim, diversas medidas podem ser tomadas para amenizar as consequências que essa infecção pode causar em gestantes e conceptos, no intuito de reduzir o índice de acometimento.

2 I METODOLOGIA

A metodologia adquirida foi uma revisão de literatura de caráter integrativo, com enfoque nas abordagens da revisão qualitativa, integrativa e sistemática, buscando na literatura o conteúdo íntegro norteador para as questões abordados pelo tema.

Com isso, a questão norteadora foi: “como podemos amenizar as consequências que a infecção pode ocasionar na gestante e tardiamente nos conceptos diminuindo o seu acometimento?”.

O levantamento bibliográfico foi realizado a partir de artigos e relatórios técnicos utilizando as bases de dados SciELO, PubMed e Google Acadêmico. Foram utilizados os descritores “toxoplasmosis”, “toxoplasmosis, congenital”, “fetal, toxoplasmosis”, “prevenção” e o marcador boleano “and”. As referências foram selecionadas pelo título e pertinência ao objetivo da revisão. Além disso, teve como critérios de inclusão e exclusão, o limitador temporal de trabalhos publicados a partir de 2019 até o ano de 2021, os idiomas português e inglês.

3 I DISCUSSÃO

A toxoplasmose congênita é uma infecção perinatal, com ampla disseminação no mundo, apresentando altos índices de infecções em decorrência de hábitos populacionais inadequados e uma maior prevalência em países tropicais. Os estudos revisados, evidenciaram que no mundo, tem-se uma estimativa de que a cada 10.000 nascidos-vivos, 1 a 10 deles são crianças infectadas por T. gondii. Além disso, demonstraram que a transmissão materno-fetal é aproximadamente de 40% e com o desenvolvimento da gestação esse número aumenta[1].

Geralmente na gestação a ingestão do parasita é a principal causa de contágio, seguida por invasão de células do trato digestivo, fagocitose leucocitária do parasita, multiplicação intracelular, lise celular e disseminação hematogênica ou linfática. Como

consequência dessa invasão é observado necrose tissular, principal forma de lesão provocada pelo T. gondii[1].

A frequência e a gravidade da toxoplasmose na gravidez variam de acordo com a idade gestacional em que ocorre a infecção da mãe. Quanto mais avançado o processo gestacional, maior o risco de infecção, em que se observa 15% na 13ª semana, 44% na 26ª semana e 71% na 36ª semana. Porém, a toxoplasmose congênita é mais grave no primeiro trimestre da gestação e as complicações diminuem de acordo com a progressão das semanas gestacionais. Parto prematuro e aborto, baixo peso ao nascer, hepatoesplenomegalia, hidrocefalia, calcificação intracraniana, microcefalia e retardo mental são complicações que podem ocorrer com a infecção do feto via placentária[6].

A maioria dos recém-nascidos com infecções congênitas são assintomáticos ao nascimento[2], mas com o desenvolvimento da criança há apresentações clínicas diversas[1]. Entretanto, o diagnóstico não deve ser feito clinicamente, é recomendado que seja realizado precocemente a partir da coleta de anticorpos, visto que se for necessária uma abordagem terapêutica, haverá melhores resultados com início rápido do tratamento[2]. Foram registrados que 80% das crianças que receberam tratamento adequado, desenvolveram a função motora normal. À vista disso, fica evidente a necessidade de uma intervenção adequada com a intenção de reduzir o desenvolvimento de complicações[1].

A maioria dos estudos de sorologia nas gestantes, registraram altas taxas de soropositividade, e isso ocorre em virtude dos hábitos individuais e sociais, como a má higienização dos alimentos, precária distribuição de saneamento básico e o consumo inadequado de carnes. Constatou-se que embutidos crus fermentados e os produtos de salame tinham números mais elevados do parasita em comparação com carne bem cozida, porém esse risco é anulado quando estes produtos são preparados de forma estéril e em temperatura apropriada. Os felinos são o hospedeiro definitivo do T. gondii propagando pelas fezes o oocisto do parasita, aumentando o risco de infecção em 10,29 vezes para grávidas proprietárias de gatos, é importante que gestantes suscetíveis evitem a exposição com fezes de gato, visto que em regiões com medidas profiláticas efetivas o índice de soropositividade é baixo[6].

Observou-se ainda que mulheres multigestas apresentaram maior nível de consciência sobre a prevenção de toxoplasmose quando comparadas a mulheres primigestas, revelando um número de infecção mais alto em mulheres com primeira gestação[6]. Os estudos dirigidos para o Brasil, evidenciaram que existem medidas preventivas a serem tomadas, dentre elas, uma melhor assistência sanitária à população e a necessidade de sensibilização dos profissionais de saúde, para que se comprometam a promover orientações, realizar os testes sorológicos, saber interpretá-los e a partir disso, adotarem a conduta adequada diante do quadro[2].

As medidas preventivas tem início na atenção primária, em especial no pré-natal. A primeira consulta deve ser feita o mais precoce possível, e é de suma importância a

investigação dos riscos potenciais envolvendo o ambiente em que a gestante está inserida, como por exemplo o baixo nível de conhecimento e também comportamento não preventivo[3].

No decorrer da gestação devem ser feitas no mínimo seis consultas, e os testes de identificação da toxoplasmose devem ser realizados no primeiro trimestre e repetidos tanto no segundo quanto no terceiro trimestre. Além do mais, repassar informação sobre as formas de contágio e medidas preventivas auxilia para construção de um comportamento preventivo e ainda redução das complicações fetais[3].

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto, sabe-se que a toxoplasmose é um problema de saúde que acomete adultos e pode acometer a criança ainda durante a gravidez. Além disso, o agente infeccioso pode ser transmitido de diversas formas. Sendo assim, o toxoplasma gondii é um microrganismo com grande potencial de transmissão perinatal, por isso é de extrema importância que haja conhecimento sobre os modos de transmissão e também de prevenção, especialmente durante a gestação. O início das atividades preventivas ocorre por meio da prevenção ofertada pela atenção primária. Estudos demonstram que a alta taxa de contaminação está relacionada com a falta de conhecimento da população em relação às formas de transmissão[3].

Nesse sentido é de grande importância que haja implementação, de forma efetiva, como ação em educação voltada para prevenção contra a contaminação da toxoplasmose. A conscientização, tanto da gestante quanto de seus familiares, é fundamental para evitar o contágio e consequentemente a contaminação vertical e complicações fetais[3].

Ademais, é preciso estabelecer medidas intervencionistas em relação aos cuidados sanitários das gestantes em relação à alimentação, como a necessidade de preparo adequado de carnes e de um saneamento básico efetivo[2]. Os testes sorológicos também necessitam ser realizados a fim de que ocorra o diagnóstico e o tratamento seja iniciado precocemente, assim as crianças diagnosticadas podem receber assistência e terem complicações reduzidas[6]. Por isso é essencial, que os profissionais de saúde estabeleçam orientações e informações sobre as formas de transmissão da doença, por meio de educação continuada[3].

Entretanto, para que ocorra a prevenção primária com êxito, faz-se necessário a capacitação de profissionais da saúde para a promoção de intervenções preventivas que trazem orientações quanto a higienização, manuseio e cozimento correto dos alimentos, além disso, é importante lembrar das orientações para as gestantes que são suscetíveis a exposição de fezes de gatos. Dessa forma, fica evidente a importância de se oferecer educação para a população quanto a saúde única e as medidas preventivas, tendo em vista que nas regiões com medidas profiláticas efetivas os índices de soropositividade são baixos.

REFERÊNCIAS

1. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Departamento Científico de Neonatologia (org.). **Toxoplasmose congênita.** Sociedade Brasileira de Pediatria, Rio de Janeiro, v. 6, p. 1-10, jul. 2020.

2. BLAIZOT, Romain; NABET, Cécile; LAGHOE, Laure; FAIVRE, Benjamin; ESCOTTE-BINET, Sandie; DJOSSOU, Felix; MOSNIER, Emilie; HENAFF, Fanny; BLANCHET, Denis; MERCIER, Aurélien. **Outbreak of Amazonian Toxoplasmosis: a one health investigation in a remote amerindian community.** Frontiers In Cellular And Infection Microbiology, [S.L.], v. 10, n. 401, p. 1-12, 11 set. 2020. Frontiers Media SA. http://dx.doi.org/10.3389/fcimb.2020.00401.

3. MOURA, Ivone Pereira da Silva et al. **Conhecimento e comportamento preventivo de gestantes sobre Toxoplasmose no município de Imperatriz, Maranhão, Brasil.** Ciência e saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 24, n. 10, p. 3933-3946, 2019. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232019001003933&tlng=pt>. Acesso em 05 Maio 2021.

4. SOUSA, Balbinete Lopes de; ANTÔNIO, Carla Roberta Silva Souza. **TOXOPLASMOSE EM GESTANTES: uma análise retrospectiva.** Revista Eletrônica Interdisciplinar, Barra do Garça, Mt, v. 11, n. 1, p. 113-122, jan. 2019.

5. FONTES, Aline Almeida et al. **Estudo dos potenciais auditivos de tronco encefálico na toxoplasmose congênita diagnosticada precocemente.** Brazilian Journal of Otorhinolaryngology. São Paulo , v. 85, n. 4, p. 447-455, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-86942019000400447&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 04 Maio 2021.

6. EROGLU, Semra; ASGIN, Nergis. **Awareness, knowledge and risk factors of Toxoplasma gondii infection among pregnant women in the Western Black Sea region of Turkey.** Journal Of Obstetrics And Gynaecology, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-7, 12 out. 2020. Informa UK Limited. http://dx.doi.org/10.1080/01443615.2020.1789954. Epub ahead of print. PMID: 33045851.

CAPÍTULO 22

UTILIZAÇÃO DE OZONIOTERAPIA NA HABRONEMOSE EQUINA – REVISÃO DE LITERATURA

Data de aceite: 02/08/2021
Data de submissão: 04/06/2021

Giovanna Oliveira Costa
Discente do Curso de Medicina Veterinária da UNIFIMES
Mineiros/GO
http://lattes.cnpq.br/4318828221677443

Eric Mateus Nascimento de Paula
Docente do Curso de Medicina Veterinária da UNIFIMES
Mineiros/GO
http://lattes.cnpq.br/0660210169112407

Andresa de Cássia Martini Mendes
Docente do Curso de Medicina Veterinária da UNIFIMES
Mineiros/GO
http://lattes.cnpq.br/6144446210253174

Ísis Assis Braga
Docente do Curso de Medicina Veterinária da UNIFIMES
Mineiros
http://lattes.cnpq.br/8407183420001798

RESUMO: Os equinos são hospedeiros de diversos helmintos, principalmente os criados a pasto influenciados pela má nutrição e estresse, estudos apontam a habronemose como a dermatite parasitaria com maior relevância nos equinos, e citada assim como uma patologia que abrange muito o meio clinico equino pela ineficiência no controle parasitário, buscando assim meios alternativos para o tratamento desta enfermidade com destaque o uso da ozonioterapia. O presente trabalho em forma de revisão de literatura tem como objetivo abordar sobre a eficácia da ozonioterapia como coadjuvante no tratamento da habronemose equina, onde utilizou-se as bases de dados, PubMed e SciELO, e como ferramenta de busca o Google Acadêmico, buscando artigos referentes a utilização de ozonioterapia em habronemose equina. A habronemose possui três espécies diferentes tendo como hospedeiro intermediário a mosca e hospedeiro definitivo o cavalo. Na habronemose equina o ozônio pode ser aplicado em vias e formas diferentes de acordo com o tipo da lesão que o animal apresenta, destacando se o uso da ozonioterapia nos casos de habronemose cutânea tendo a cicatrização desejada da lesão. E mesmo com as dificuldades apresentadas na cicatrização dos equinos acometidos com a habronemose, a ozonioterapia como coadjuvante vem ganhando espaço e tendo resultados positivos no tratamento desta enfermidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ferida de verão. *Habronema* spp. Oxigênio. Tratamento alternativo.

USE OF OZONIOTHERAPY IN EQUINE HABRONEMOSIS - LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: The equines are hosts of several helminths, especially those raised on pasture influenced by poor nutrition and stress, studies point to the habronemose as a parasitic dermatitis with greater relevance in horses, and cited as a pathology that covers much of the equine clinical environment by the inefficiency in parasite

control, thus seeking alternative means for the treatment of this disease with emphasis on the use of ozone therapy. The present work, in the form of a literature review, aims at approaching the efficacy of ozone therapy as an adjuvant in the treatment of equine habronemiasis. The databases PubMed and SciELO were used, and Google Scholar as a search tool, searching for articles related to the use of ozone therapy in equine habronemiasis. Habronemiasis has three different species, the intermediate host being the fly and the definitive host the horse. In the equine habronemose the ozone can be applied in ways and different forms in agreement with the type of the lesion that the animal presents, being distinguished the use of the ozonioterapia in the cases of cutaneous habronemose having the desired cicatrization of the lesion. And even with the difficulties presented in the healing of horses affected with habronemose, ozone therapy as an adjuvant has been gaining space and having positive results in the treatment of this disease.
KEYWORDS: Summer wound. *Habronema* spp. Oxygen. Alternative treatment.

1 I INTRODUÇÃO

Cavalos são hospedeiros de diferentes helmintos, sendo os animais criados à pasto mais suscetível a serem acometidos por inúmeras patologias. Mas, a relação do parasita e hospedeiro acontece de forma um tanto equilibrada, os sinais clínicos dos cavalos dependem da quantidade de parasitas e a fatores como uma má nutrição e estresse também podem influenciar (FERREIRA, 2016).

Estudos mostram que a habronemose é a dermatite parasitária mais frequente e com maior importância para os equinos com 7,38% de prevalência (PESSOA et al. 2014). Também conhecida como ferida de verão ou esponja a habronemose acomete cavalos independente da raça ou idade, e é uma patologia de distribuição mundial, tendo como vetores a *Musca domestica* (mosca doméstica) e *Stomoxys calcitrans* (mosca dos estábulos) (DALANESE et al. 2014). Os responsáveis pela habronemose são as larvas dos nematódeos *Habronema* spp. e *Drashia megastoma*, que possuem ciclo evolutivo indireto (MURO et al. 2008).

De acordo com Queiroz e Bernardo (2019) a alta prevalência de habronemose equina encontrada no Brasil evidencia um controle parasitário ineficiente, visando que a maioria dos anti-helmínticos modernos de amplo espectro têm atividade contra os parasitas adultos no estômago.

Atualmente, o bem-estar animal possui muita relevância, tanto em animais de produção como os de companhia, com isso a busca por terapias alternativas obteve um crescimento elevado, sempre levando em consideração o custo-benefício e dentre as terapias alternativas a ozonioterapia vem sendo bastante utilizada (HADDAD et al. 2009).

A técnica de ozonioterapia vem sendo gradativamente estudada e aplicada com intuito de auxiliar nos diversos tratamentos de enfermidades na medicina veterinária. O ozônio (O_3) melhora a oxigenação e o metabolismo do corpo, tem efeito fungicida, viricida,

bactericida e melhora a circulação sanguínea (OLIVEIRA et al. 2019).

Bhatt et al. (2016) fizeram um levantamento onde abordaram resultados positivos da utilização da ozonioterapia em casos clínicos em cavalos, sendo elas: laminite crônica, dor lombar mecânica e distúrbios musculares espinhais em cavalos de equitação, mastite clínica em éguas, aumento da capacidade antioxidante, inativação do vírus da encefalomielite equina venezuelana, cicatrização de feridas cutâneas, falhas neurológicas (paralisia do nervo facial) e potencial antifúngico do ozônio.

Existem diversos procedimentos clínicos e cirúrgicos que podem ser instituídos para o tratamento da habronemose, porém o tempo de cicatrização da ferida é demorado, além de casos de resistência parasitaria gerando recidivas. São escassos os relatos de experiências do uso da ozonioterapia relacionados ao parasitismo por habronema spp., porém o seu uso tem demonstrado sucesso na cicatrização em um menor tempo com redução da inflamação, consequentemente terá o restringimento do tamanho das lesões (QUEIROZ; BERNARDO, 2019).

Portanto, essa revisão de literatura tem por objetivo abordar sobre a eficácia do uso da ozonioterapia, como coadjuvante, em casos de habronemose em equinos.

2 I METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura onde utilizou-se as bases de dados, PubMed e SciELO, também foi utilizado a ferramenta de busca Google Acadêmico, buscando artigos referentes a utilização de ozonioterapia em habronemose equina. Os dados coletados, para a elaboração do trabalho, baseiam-se no período entre 07 de março a 08 de maio do ano de 2021. A pesquisa foi limitada a artigos publicados no período de 2008 a 2020. Tendo como critério de inclusão artigos científicos na língua portuguesa e inglesa, livros e relatos de casos publicados em bases de dados de referência. Como exclusão artigos que não estejam publicados em língua portuguesa ou inglesa, artigo de opinião, resenhas entre outras, artigos publicados em 2007 e anteriormente também foram excluídos.

3 I DESENVOLVIMENTO

3.1 Habronemose

A habronemose pertence a superfamília Habronematoidea, a família Habronematidae, a mesma possui três espécies, sendo: *Habronema musca*, que tem como hospedeiro intermediário as moscas (principalmente mosca doméstica). *Habronema majus*, hospedeiro intermediário: moscas (principalmente *Stomoxys calcitrans*). e a Draschia megastoma que tem o hospedeiro intermediário moscas (principalmente mosca doméstica) todas as três espécies com localização no estômago (MONTEIRO, 2017).

Seu ciclo biológico acontece quando os ovos saem nas fezes já com as L1 e são ingeridos pelos hospedeiros intermediários que são as larvas das moscas. À medida que a

mosca se desenvolve, o helminto também se desenvolve, na pupa tem a L2 e o adulto a L3 em suas glândulas salivares. As moscas vão ao lábio do cavalo se alimentar de resíduos alimentares, a larva pela probóscide da mosca ou o cavalo pode ingeri-la acidentalmente. Pode acontecer das moscas cair em bebedouros. No tubo digestivo do cavalo acontece a digestão da mosca e a L3 é liberada no estômago e penetra nas glândulas estomacais sofrendo a muda para L4 e depois voltam à luz, onde fazem a muda para L5 chegando a maturidade (MONTEIRO, 2017).

No ciclo errático, as larvas L3 são depositadas em feridas abertas e não concluem o ciclo originando a habronemose cutânea. Geralmente essas lesões acontecem em locais onde o cavalo não consegue coçar, como no pênis, prepúcio, área ao redor dos olhos, pescoço, garupa e membros (SILVA, et al. 2019).

A habronemose pode apresentar-se de quatro tipos, a cutânea a qual não completa o ciclo, a gástrica, pulmonar e conjuntival. A habronemose cutânea na região do olho causa lesão granulomatosa, espessamento nodular lacrimejante constante e conjuntivite persistente (OLIVEIRA, et al. 2017). A sazonalidade das lesões cutâneas está associada a atividade dos vetores muscídeos (MONTEIRO, 2017).

Animais positivos para habronemose cutânea apresentam lesões do tecido proliferativo e ulcerado, frequentemente encontrada na comissura labial e medial dos olhos, e porções distais dos membros. Pode ter ou não tecido de granulação, localizados no canto medial do olho, fenda labial e membros, e em machos em torno do pênis e prepúcio, tendo também lesões nas patas, pescoço e anca (MURO et al. 2008).

O diagnóstico, baseia-se nos achados clínicos, no histórico do local, e nos achados dos exames complementares, como de predileção o exame histopatológico com fragmento obtido por biopsia da lesão (NETO, 2014).

O tratamento convencional constitui em diminuir a inflamação associada a lesão, diminuir o tamanho da lesão e acabar com o Habronema adulto que se encontra no estômago. Na redução da inflamação convenciona-se o uso de Corticosteróides tópico e sistêmico. A terapia sistêmica com o uso de Ivermectina injetável ou em pasta palatável é imprescindível para eliminação do Habronema adulto (NETO, 2014).

DALANEZI et al. (2014) em um tratamento convencional para habronemose utilizaram pomada a base de Digluconato de Clorexidina, Dexametasona, Dimetilsulfóxido (DMSO), Doramectina, Organofosforado e duas aplicações de Ivermectina intramuscular, além dos curativos diários. Esse tratamento foi instituído para combater as larvas e reduzir o tecido de granulação.

3.2 Ozonioterapria

3.2.1 Ozônio

O ozônio é uma molécula constituída por três átomos de oxigênio, em condições

naturais é obtido na forma gasosa em estados normais na estratosfera. A molécula de ozônio possui uma elevada instabilidade, por isso deve ser produzido somente no momento de sua aplicação, utilizando apenas materiais resistentes ao ozônio como o teflon, titânio ou aço inoxidável e não realizar o uso de materiais à base de poliuretano (BOCCI, 2011). O oxigênio deve ser coletado em uma área restrita para a produção do ozônio, pois a qualidade do oxigênio varia de acordo com a temperatura, altitude e poluição do ar (SILVA et al. 2018).

3.2.2 Uso da terapia

No Brasil, o uso de ozonioterapia é utilizado desde a década de 70 na medicina humana, e na medicina veterinária o uso é mais recente, tendo novos adeptos e gerando novas pesquisas (SILVA et al. 2018). Para obter uma boa produção de um gás ozônio medicinal é necessário proporcionar o ideal a 95% de oxigênio e 5% de ozônio, e para que isso seja feito com eficácia deve-se utilizar aparelhos geradores de alta confiabilidade para uma produção de ozônio seguro e atóxico (SANCHEZ, 2008).

A ozonioterapia é a aplicação de ozônio como medicamento ativo, no tratamento de diversas doenças. O ozônio medicinal é uma mistura de ozônio com oxigênio, em concentrações e quantidades que mudam conforme a doença a ser tratada (KONRAD, 2020). Nas literaturas veterinárias a ozonioterapia é descrita em diversos tratamentos com bons resultados, tanto em tratamentos de pele, mastites, feridas e também em casos de tumor venéreo transmissível (TVT) (SILVA et al. 2018). No geral, a ozonioterapia é usufruída como caráter terapêutico auxiliando nos métodos convencionais. Consistindo em uma eficiente ferramenta para a intervenção das enfermidades dos animais (VILARINDO et al. 2018).

Para que a realização da ozonioterapia tenha um bom resultado provocando uma oxidação terapêutica eficaz necessita-se do empenho tanto do proprietário quanto do médico veterinário, pois os protocolos possuem muitas repetições de aplicações e devem ser realizadas em sua totalidade onde assim terá um resultado efetivo (VIGLINO, 2008).

3.2.3 Ação da ozonioterapia

No organismo o gás tem efeito oxidante, tendo assim ação positiva em afecções bacterianas, fúngicas, virais, lesões cutâneas e subcutâneas, além do potencial analgésico, anti-inflamatório, entre outros estudos. A volatilidade do gás o torna instável, e isso faz com que se transforme novamente em oxigênio após um tempo (PENIDO et al. 2010).

Ao entrar em contato com o sangue, age em diversos alvos e começa uma cascata de reações, surtindo diversos efeitos benéficos. Diferente do oxigênio, o ozônio é um gás ativo e reage ao entrar em contato com o sangue ou com outro fluido biológico. Em ordem de eleição, o ozônio reage com ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs), antioxidantes como

ácido ascórbico e glutationa (BHATT et al. 2016).

O efeito do ozônio na pele se dá pela reação com a água presente no tecido, ocasionando em espécies reativas de oxigênio e lipooligopeptídeos, exemplo o peróxido de hidrogênio (H2O2), que é velozmente reduzido a antioxidantes, como a glutationa, catalase, vitamina E, vitamina C e ácido úrico (GARCIA, et al. 2008).

3.2.4 Vias e métodos de aplicação

O ozônio possui flexibilidade quanto à forma de aplicação, utilizam-se vias especificas de acordo com a indicação e condição do paciente podendo ser administrado por insuflação retal, tratamento tópico, infiltração intra-articular ou subcutânea, auto-hemoterapia maior, menor e intramamária (SILVA et al. 2018). O gás ozônio pode ser utilizado de diferentes maneiras: tópica, na forma de água ozonizada, óleo ozonizado ou o gás diretamente aplicado sob o local desejado em forma de *bagging* (FREITAS, 2011).

3.3 Ozonioterapia aplicada na habronemose equina

Equinos possuem uma individualidade fisiológica quanto à cicatrização tecidual, devido ao fato de alguns locais anatômicos apresentarem um aporte sanguíneo baixo, e isso faz com que tenham uma diminuição da oxigenação do tecido, consequentemente atrasando a cicatrização do local (LIMA et al. 2018).

As complicações na cicatrização cutânea acontecem devido as anormalidades em qualquer um dos componentes básicos do processo de reparo e pode ser pela formação excessiva de componentes do reparo, pela formação de contraturas e pela deficiência de formação de tecido cicatricia (PAGANELA, 2009).

Devido ao atraso na cicatrização terapias são utilizadas para ajudar na cicatrização da ferida, como a ozonioterapia onde o ozônio aumenta a circulação periférica e acelera o processo de cicatrização, levando em consideração o custo benefício dessa técnica proporcionando então um bem-estar para o animal (QUEIROZ; BERNARDO, 2019).

A terapia com o ozônio resulta na formação de radicais livres reativas de oxigênio, pois ele realiza um processo oxidativo sobre os tecidos que entra em contato, dessa forma acontece um desequilíbrio entre estes compostos oxidantes presentes no gás e o sistema de defesa do organismo do animal (BOCCI, 2011).

Em casos de habronemose cutânea a forma mais utilizada da terapêutica é o tratamento tópico, com bolsa, *bagging* ou touca, que constitui em um método eficiente para o tratamento das lesões, causadas por *Habronema,* situada nos membros dos animais. Nesse método necessita-se de um sistema fechado, para limitar a área de atuação do gás. O membro é envolvido por um material ozônio resistente para restringir a concentração do gás somente no interior deste material. Usa-se por cerca de 20 a 30 minutos, e os resultados depois de algumas sessões são satisfatórios (OLIVEIRA, et al. 2019).

E também a aplicação da auto-hemoterapia maior que é feito o tratamento externo

do sangue, e depois tem-se a reinfusão por via endovenosa. O sangue venoso é retirado do animal, misturado com ozônio, que contém grande interação com os constituintes sanguíneos, e o mesmo é administrado novamente através da via intravenosa. De maneira igual a auto-hemoterapia menor também trata o sangue por fora, porém é reinfundido pela via intramuscular. No geral, a aplicação do sangue ozonizado é utilizada para estimular o sistema imunológico (GARCIA et al. 2008).

Ao chegar no organismo o ozônio melhora a oxigenação tecidual, consequentemente o metabolismo corporal. O ozônio melhora a flexibilidade dos eritrócitos, tendo uma melhor capacidade de passagem pelos vasos estimulando um melhor fornecimento de oxigênio tecidual. Também reduzir o empilhamento de hemácias, a adesão plaquetária, reduzir a produção de tecido de granulação exuberante. Agindo como um ótimo analgésico e anti-inflamatório (CAVALUS, 2017).

Tipo de lesão	Método de administração do O3 e o que foi utilizado	Sessões	Tempo do tratamento	Tratamento convencional	Autor / Ano
Ferida rostral.	Auto-hemoterapia Maior e Tratamento Tópico. Água bidestilada deionizada e óleo de girassol ozonizados.	Duas aplicações por semana de AHM + uso diário tópico.	2 meses.	Não informado.	GARCIA, et al. 2008.
Ferida em boleto.	Insuflação Retal + Auto-hemoterapia Menor e *Bagging.* Óleo de girassol ozonizado.	Sessões a cada 3 dias (1ª a 5ª sessão) e em seguida a cada 5 dias (6ª a 8ª sessão), totalizando 8 sessões.	7 meses.	Ivermectina, Unguento e desbridamento da lesão, algodão e compressa cirúrgica/vetrap para curativo.	REIS; SILVA. 2020.
Ferida em face, membro torácico, prepúcio e paleta.	Bagging + Auto-hemoterapia Menor, Insuflação Retal + Cupping. Água bidestilada ozonizada.	Várias.	6 meses.	Bisnaga de Equest PraMox, Clorexidina Degermante.	LINS, et al. 2019.
Ferida em membro pélvico direito, região dorsal do metatarso.	Uso tópico. Óleo ozonizado.	3 vezes ao dia durante 30 dias.	90 dias.	Antimicrobiano à base de Clorexidina associado com açúcar, Acetonido de Triancinolona, tratamento químico com sulfato de cobre, pomada para à base Triclorfone, Ivermectina.	QUEIROZ; BERNARDO. 2019.

Quadro 1: Protocolos de utilização de ozonioterapia em habronemose equina.

Deste modo, as condições do tratamento com ozônio para a habronemose cutânea equina está sendo satisfatório. Além do protocolo terapêutico adotado pelo veterinário para

sanar feridas causadas pelos nematódeos, é importante ficar atento a limpeza e higiene do local, eliminando desta forma os focos de proliferação de moscas, assim como o controle dos animais parasitados com habronemose enterogástrica, pois estes agem como portadores e disseminadores do agente (SANTOS, 2020).

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora haja particularidades na cicatrização de feridas em equinos e a habronemose ser de difícil tratamento, a utilização da ozonioterapia no tratamento de habronemose equina vem se destacando e trazendo muitos benefícios ao animal, estabelecendo um bem estar animal e tendo eficiência na cicatrização das feridas. O ozônio possui uma ótima ação em doenças infecciosas causadas por fungos, bactérias e parasitas, aumentando a oxigenação tecidual e o metabolismo do animal. Existem poucos relatos sobre a utilização de ozonioterapia na habronemose equina, os relatos existentes são visando o uso da terapêutica como coadjuvante onde o ozônio auxilia na cicatrização da ferida tendo uma rápida cicatrização. Uma vez que a vermifugação do animal é imprescindível para eliminar os parasitas que causam a enfermidade.

REFERÊNCIAS

BHATT, J et al.; Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciencs: **an overview of ozone therapy in equine – na emerging healthcare solution**. India, Izatnagar, 22 dec. 2016. Jebas, p. s207 – s208.

BOCCI, V. **Ozone. A New Medical Drug**. 2 ed. Siena: Springer. p. 132. 2011.

BOCCI, V.; ZANARDI, I.; TRAVAGLI, V; **Oxygen/ozone as a medical gas mixture. A critical evaluation of the various methods clarifies positive and negative aspects**. Medical Gas Research, v.1, p. 6-15, 2011.

CAVALUS; **Ozonioterapia na medicina equina**. Saúde animal, nov. 2017. Disponível em: https://cavalus.com.br/saude-animal/ozonioterapia-na-medicina-equina/. Acesso em: 01 maio. 2021.

DALANESE, F. M et al.; **Retorno à reprodução de garanhão Mangalarga Marchador acometido por habronemose em prepúcio submetido à cirurgia corretiva: Relato de Caso**. Ciência Veterinária nos trópicos. Vol 17-n° 3. p.98, 2014.

FERREIRA, M. S. **Parasitas gastrintestinais em equinos com aptidão de trabalho e desporto no distrito de Santarém Portugal**. 2016. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária Universidade de Lisboa.

FREITAS, A. I. A. **Eficiência da Ozonioterapia como protocolo de tratamento alternativo das diversas enfermidades na Medicina Veterinária (Revisão de literatura).** Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, Londrina, v. 5, n. 30, ed. 177, art. 1194. 2011.

GARCIA, C. A et al.; **Autohemoterapia maior ozonizada no tratamento de habronemose em equino – relato de caso**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35, 2008, Gramado. Relato de caso. Gramado: Adaltech, 2008.

HADDAD, M. A et al.; **Comportamento de componentes bioquímicos do sangue em equinos submetidos à ozonioterapia.** Arquivos Brasileiros Medicina Veterinária e Zootecnia, v.61, n.3, p.539-546, 2009.

KONRAD, H; **Ozone Clinic. Ozônio medicinal**. Disponível em: http: // www.ozonio.med.br/. Acesso em: 10 março. 2021.

LIMA, A. M. S et al.; **Ozonioterapia em ferida associada à periostite infecciosa em um equino.** Anais da Semana de Medicina Veterinária da UFAL – SEMVET. v. 1. n. 1. 2018.

LINS, G. J. V et al.; **Ozonioterapia no tratamento de habronemos cutânea refratária à terapia convencional.** In: I ENCONTRO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DE OZONIOTERAPIA, 1, 2019, São Paulo. Anais**...** São Paulo, 2019.

MONTEIRO, S. G; **Parasitologia na medicina veterinária / Silvia Gonzalez Monteiro**. 2. Ed, Rio de Janeiro: Roca, 2017. 370 p.

MORETTE, D. A**; Principais aplicações terapêuticas da ozonioterapia.** In: Trabalho de conclusão de curso bacharelado em medicina veterinária. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Medicina Veterinária e Zooctenia. Botucatu, 2011.

MURO, L. F. F et al.; **Habronemose cutânea.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. Periódico Semestral. ISSN: 1679-7353, ano.VI, n.11, jul, 2008.

NETO, A. M et al.; **Atualização no tratamento de habronemose cutânea. Revisão de literatura**. Ourinhos, 2014.

OLIVEIRA, S. N et al.; **A utilização da ozonioterapia na medicina veterinária no processo de cicatrização de ferida aberta**. Revista Saúde, v.13, n.2, ESP, 2019.

OLIVEIRA, T. D.; FREITAS, E.; GNOATTO, A. P. A**; Habronemose ocular em equino. Relato de caso.** In: 15° ENCONTRO CIENTÍFICO CULTURAL INTERINSTITUCIONAL e 1° ENCONTRO INTERNACIONAL, 15 e 1, 2017, Sorriso - MT. Anais... Sorriso – MT, 2017.

PAGANELA, J. C et al.; **Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos.** Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, Pelotas, RS, n.104, p.13-18, 2009.

PENIDO, B. R.; LIMA, C. A.; e FERREIRA, L. F. L; **Aplicações da ozonioterapia na clínica veterinária**. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, Londrina, v.4, n.40, ed.145, art. 978, 2010.

PESSOA, A. F. A et al.; **Doenças de pele em equídeos no semiárido brasileiro.** Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, vol.34, n.8, 2014.

QUEIROZ, M. S.; BERNARDO, J. O; **Uso de óleo ozonizado como tratamento integrativo nas lesões de habronemose cutânea em equino. Relato de caso.** Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT. Sociedade Cultural e Educacional de Itapeva. Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT. Itapeva, 2019.

REIS, M. A.; SILVA, K. M. G; **Ozonioterapia no tratamento de feridas por habronemose equina. Relato de caso.** In: II ENCONTRO CIENTIFICO INTERNACIONAL DE OZONIOTERAPIA, 10, 2020, São Paulo. Anais... São Paulo, 2020. P. 127-132.

SANCHEZ, C. M. S. A; **Utilização do óleo ozonizado para o tratamento tópico de lesões em porquinho da índia (cavia porcellus). Relato de caso.** In: Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Castelo Branco. Centro de Ciências da Saúde e Biológicas. Curso de Medicina Veterinária. Itatiba, SP, 2008.

SANTOS, L.; POLL, P. E.; SOUSA, M. G; **Efeito do tratamento local utilizando ozonioterapia e pasta base sobre a cicatrização da ferida cutânea causada pelo *habronema muscae*.** In: ANAIS DO I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO, CLÍNICA E CIRURGIA EQUINA DO RIO DE JANEIRO. Anais... Rio de Janeiro (RJ) Universidade Estácio de Sá (Estr. Boca do Mato, 850 - Vargem Pequena/RJ. CEP 22783-320), 2020.

SILVA, T. C.; SHIOSI, R. K.; RAINERI N. R; **Ozonioterapia: um tratamento clinico em ascensão na medicina veterinária – revisão de literatura**, Revista Científica de Medicina Veterinária, Periódico Semestral. ISSN 1679-7353. Ano XV. n.31, jul, 2018.

SILVA, L. V. M.; SILVA, E. R. M.; VIANNA, T. B; **Pele de tilápia (oreochromis niloticus) como curativo biológico em equino com habronemose cutânea – experimento**. In: 19° CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2019, Indaiatuba. Experimento. Indaiatuba: UniMax, 2019.

VIGLINO, G. C; **Ozonoterapia aplicada a equinos. In: CONFERENCIA, 2008, Vale do Paraíba.** Anais... Paraíba, 2018.

VILARINDO, M. C.; ANDREAZZI, M. A.; FERNANDES, V. S; **Considerações sobre o uso da ozonioterapia na clínica veterinária**. Anais eletrônico VIII EPCC – Encontro internacional de produção cientifica Cesumar UNICESUMAR, editora cesumar, ISBN 978-85-8084-603-4, 2018.

SOBRE OS ORGANIZADORES

ALÉCIO MATOS PEREIRA - Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Piauí-UFPI (2004), Mestre e Doutor em Ciência Animal (área de concentração em Reprodução Animal) também pela Universidade Federal do Piauí - UFPI. Atualmente é professor da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Campus IV, da disciplina de Anatomia e Fisiologia, nos cursos de Zootecnia, Agrônomia e Biologia. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Fisiologia Endócrina. E-mail para contato: aleciomatos@gmail.com; Lattes: http://lattes.cnpq.br/2057530058619654

CLEDSON GOMES DE SÁ - Graduado em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA (2020). Atualmente é mestrando em ciência Animal pela Universidade Federal do Maranhão (PPGCA – UFMA). Tem experiência em manejo e conservação de volumosos, atuando principalmente na produção de silagens de ração total. E-mail para contado: cledsongom@gmail.com; Lattes: http://lattes.cnpq.br/4149289991528939

DANRLEY MARTINS BANDEIRA - Graduado em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão - UFMA (2019). Atualmente é mestrando em Ciência Animal pela Universidade Federal do Maranhão - UFMA (2020), com bolsa da FAPEMA. Foi bolsista BIPIC de 2016 a 2019, é Integrante do Grupo de Pesquisa em Ruminantes no Maranhão (GEPRUMA). Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em nutrição de ruminantes, forragicultura, produção vegetal, e conservação de forragens. E-mail para contato: danrleymartins12@gmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/6307340066874453

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algas 75, 77, 78

Amazônia 118, 121, 122, 123, 124, 126, 139, 146, 147

Amblyomma sculptum 95, 98, 99, 100

Anestesia 169, 170, 171, 173, 174, 175, 179, 181

Animais 10, 14, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 39, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 77, 88, 90, 93, 96, 97, 100, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 118, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 149, 150, 151, 152, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 178, 179, 180, 181, 192, 196, 208, 210, 211, 212, 214

Animais de companhia 47, 50, 53, 108, 159, 160, 162, 163, 165, 166

Anopheles 138, 144, 145

B

Bactérias psicrotróficas 35, 36, 44

Bem-estar 46, 47, 48, 49, 50, 53, 57, 58, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 124, 125, 126, 127, 132, 134, 135, 148, 149, 150, 151, 152, 157, 158, 169, 170, 178, 208, 212

Bem-estar animal 46, 47, 48, 49, 50, 53, 57, 58, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 124, 125, 126, 127, 132, 134, 135, 148, 149, 150, 157, 158, 208

C

Cães 10, 11, 12, 13, 18, 21, 26, 29, 51, 53, 54, 57, 58, 62, 70, 80, 81, 83, 84, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 108, 109, 124, 125, 128, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167

Canídeo 80

Chondricthyes 169, 170

Clínica 3, 5, 6, 7, 8, 13, 18, 22, 23, 31, 47, 49, 53, 54, 80, 83, 84, 87, 89, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 110, 165, 169, 209, 215, 216

Condenação 148, 154, 156

Conservação de alimentos 182, 183, 190, 196, 197, 198, 199

Controle de qualidade 148, 156

Copepoda 75, 76, 78, 79, 122, 123

Covid-19 9, 159, 160, 163, 164, 165, 166, 167, 168

Crueldade animal 103, 104, 109

Ctenocephalides spp 95, 99, 100

D

Deficiência-visual 110

Diagnóstico 12, 13, 14, 15, 18, 21, 23, 27, 31, 80, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 109, 123, 132, 141, 146, 158, 201, 202, 204, 205, 210

Disfunção reprodutiva 64

Doença renal crônica 20, 21, 22, 24, 25, 26

E

Ensino 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 106, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 135, 136, 199

Extensão 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 46, 47, 49, 50, 55, 57, 58, 107, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 135, 136, 164

F

Fauna-silvestre 110

Febre amarela 30, 31, 32, 33, 34

Ferida de verão 207, 208

Fisioterapia 2

G

Gatos 10, 18, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 29, 51, 53, 54, 57, 58, 62, 96, 100, 108, 109, 124, 125, 128, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 204, 205

Guarda responsável 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 57, 104, 107, 124, 125, 126, 134

H

Habronema spp 207, 208, 209

Helmintoses 117

Hepatozoonose 12, 14, 17, 18

Homeostase 169

I

Ictioparasitologia 75

Isolamento social 159, 160, 164, 165

Ixodídeos 95, 97

L

Leishmania 80, 81, 82, 83, 87, 88, 90, 91, 93

Leite refrigerado 35, 36, 37

Leptospirose caprina 64, 66, 69

M

Malária simiana 138, 139, 143

Medicina alternativa 59, 60, 61

Metanefro 20

Microscopia 20, 22, 25, 97, 120

Morfologia 14, 20, 22, 66, 78

N

Negligência 102, 103, 104, 106, 107

Neoplasia de células redondas 12

Neoplasia de mastócitos 12

O

Organizações estudantis 2, 3

Oxigênio 172, 195, 207, 210, 211, 212, 213

P

Palestra 47, 51, 52, 53, 54, 55, 56

Palmas 5, 30, 198

Parati 75, 76, 77

Patologias renais 20

Pedagogia 2, 109

Peixe nativo 117

Piscicultura 116, 117, 122, 170, 179

Prejuízos econômicos 64, 116, 117, 149, 151

Prevenção 5, 31, 48, 49, 53, 54, 55, 80, 83, 91, 94, 96, 107, 126, 133, 152, 165, 184, 200, 201, 203, 204, 205

Primatas do novo mundo 138

Profilaxia 32, 46, 51, 70, 117, 123, 165

Proteólise 35, 37, 42

Protozoário 14, 80, 81, 83, 90, 137, 138, 145, 200, 202

PSO 148, 154

Q

Qualidade microbiológica 35, 37

R

Rhipicephalus sanguineus 14, 17, 95, 96, 97, 98, 100

Rio Parati 75, 77

S

Salvia officinalis 59, 60, 61, 63

Saúde 2, 3, 4, 5, 10, 11, 21, 31, 32, 33, 34, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 67, 73, 79, 81, 82, 83, 87, 88, 92, 93, 94, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 112, 115, 118, 119, 121, 123, 124, 125, 133, 134, 135, 138, 139, 146, 147, 150, 155, 158, 159, 160, 163, 164, 165, 166, 167, 183, 184, 189, 196, 198, 199, 201, 203, 204, 205, 206, 214, 215, 216

Saúde pública 46, 47, 48, 49, 50, 54, 57, 58, 83, 104, 121, 123, 125, 135, 138, 150, 155, 163

Siphonapteros 95, 97

T

Taxidermia 110

Tecnologia de alimentos 44, 182, 196, 197, 198

Teleósteo 169

Thymus vulgaris 59, 60, 61, 62

Tocantins 1, 2, 3, 30, 31, 32, 34

Toxoplasmose congênita 200, 201, 202, 203, 204, 206

Toxoplasmose fetal 201

Tratamento alternativo 207, 214

V

Validade comercial 182, 183, 184, 186, 194

Z

Zoonose 30, 64, 67, 138, 161, 202

REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA 3

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena Editora
Ano 2021

REFERÊNCIAS, MÉTODOS E TECNOLOGIAS ATUAIS NA MEDICINA VETERINÁRIA 3

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena Editora
Ano 2021